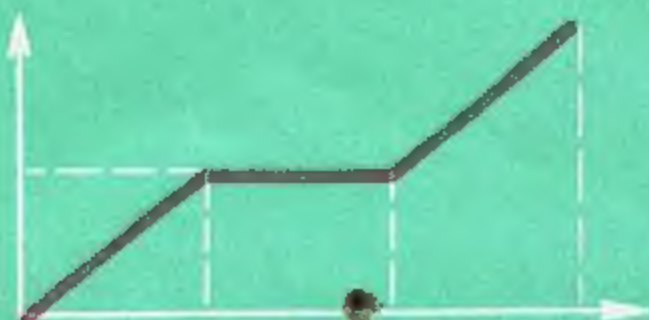
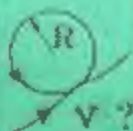


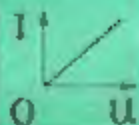
Библиотека учителя физики



I



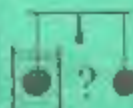
U



R



t



А.В.Усова А.А.Бобров

**Формирование
учебных умений
и навыков учащихся
на уроках физики**



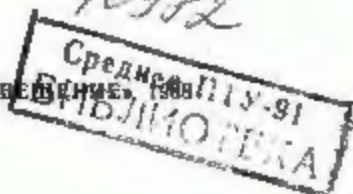
Библиотека
учителя
физики

А.В.Усова А.А.Бобров

Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики

*Рекомендовано Главным управлением
общего среднего образования
Министерства просвещения СССР*

МОСКВА «ПРОСВЕЩЕНИЕ» 1986



ББК 74.265.1

У76

Рецензенты:

учитель средней школы № 916 Москвы А. М. Клявасов;
учитель физики А. З. Спьяков,

Усова А. В., Бобров А. А.

У76 Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики.—М.: Просвещение, 1988.—112 с.: ил.—(Б-ка учителя физики).
ISBN 5-09-000630-X

В пособии раскрывается методика формирования учебных умений и навыков учащихся и процесса обучения физике.

У 4306010000—544
103(03)—88 подаяние

ББК 74.265.1

Учебное издание

Усова Antonina Васильевна
Бобров Анатолий Александрович

**ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ УМЕНИЙ
И НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ**

Зав. редакцией И. А. Иванов

Редактор О. В. Серникова

Младший редактор О. В. Агапова

Художник Л. Н. Сивков

Художественный редактор В. М. Прокофьев

Технический редактор Т. П. Доктинова

Корректор Н. И. Новикова

ИБ № 10587

Сдано в набор 08.01.88. Подписано к печати 06.05.88. Формат 60×90¹/₁₆.
Бум. типограф. № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 7.
Усл. кр.-отт. 7,38. Усл.-изд. л. 7,60. Тираж 125 500 экз. Заказ № 1864. Цена 20 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Просвещение» Государственного комитета РСФСР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли. 129846, Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Областная ордена «Знак Почета» типография им. Смирнова Смоленского областного управления издательства, полиграфии и книжной торговли, 214000, г. Смоленск, пр. им. Ю. Гагарина, 2.

ISBN 5-09-000630-X

© Издательство «Просвещение», 1988

ПРЕДИСЛОВИЕ

В книге раскрываются основы методики формирования у школьников учебных умений по физике на различных этапах обучения; дается классификация этих умений.

Использование материала данного пособия поможет учителю более полно и глубоко осуществлять всестороннее развитие подрастающего поколения.

Показывая методы формирования обобщенных познавательных и практических умений, авторы обосновывают роль межпредметных связей физики с другими предметами естественного цикла, а также предлагают методы формирования у учащихся умений самостоятельно наблюдать, ставить опыты, работать с учебником и дополнительной литературой.

Пособие написано на основе обобщения опыта работы учителей школ Челябинска и Омска.

Экспериментальная проверка проводилась в Челябинске учителями физики школы № 31 Н. С. Чачковской, Г. Л. Козловым, а также учительницей химии той же школы В. П. Баянниковой; учителями физики школы № 147 Э. В. Краевой, Г. А. Гурьяновым и школы № 80 А. П. Лыкасовой; бывшим учителем физики Большереченской средней школы Омской области Ю. П. Дубенским и многими другими.

ПСИХОЛОГО-ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ У УЧАЩИХСЯ УЧЕБНЫХ УМЕНИЙ

§ 1.1. ПОНЯТИЯ «УМЕНИЕ» И «НАВЫК» В ПСИХОЛОГИИ И ДИДАКТИКЕ

Научно-технический прогресс неизбежно приводит к возрастанию объема знаний, которые должны быть приобретены в период обучения в средней школе, повышает требования к уровню общего образования людей.

Когда возникла необходимость в общем обязательном среднем образовании, актуальной стала проблема совершенствования содержания, методов и организационных форм обучения. Необходимо не только сообщить систему научных знаний, но и вооружить учащихся целым рядом умений и навыков познавательного и практического характера. Поэтому, говоря о поисках путей совершенствования процесса обучения, следует иметь в виду не только совершенствование методов сообщения новых знаний, но также совершенствование методики формирования у учащихся умений и навыков.

Но сначала необходимо выявить смысл понятия «умение», а затем понятия «навык».

Будем рассматривать понятие «умение» как готовность личности к определенным действиям или операциям в соответствии с поставленной целью, на основе имеющихся знаний и навыков.

Все психологи отмечают существенное свойство умения — обобщенность, которое позволяет решать поставленные задачи в различных меняющихся условиях деятельности. По их мнению, обобщенность — специфическое свойство умения, позволяющее отличить его от навыка, хотя и навык обладает определенной, но ограниченной вариативностью, находящей применение в меняющихся условиях.

Б. М. Богоявленский, Н. А. Менчинская и их сотрудники в своих работах выделяют наряду с умениями, носящими частный характер, умения более общего характера, находящие свое применение в различных изменяющихся ситуациях и позволяющие решать широкий круг задач; подчеркивают, что характерной чертой развивающего обучения является накопление не только фонда знаний, но и умственных операций, приемов, хорошо «отработанных» и прочно закрепленных. Такие операции и приемы можно отнести к интеллектуальным умениям, например сравнение, анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, классификация, умозаключение.

В психолого-педагогической литературе различают *простые и сложные умения, специальные и обобщенные*. Понятие «обобщенное умение» введено сравнительно недавно, в 1969 г., А. В. Усовой. Позже появились исследования, где это понятие расширилось; к нему стали относить интеллектуальные умения, которые, как пишет Г. И. Щукина, «мобильны, подвижны, вариативны, безотказно действуют в любых ситуациях и на любом предметном материале. Овладение обобщенными умениями позволяет школьнику действовать свободно, быстро совершать любые предметные действия». Такие умения характеризуются сознательностью, интеллектуальностью, целенаправленностью, произвольностью, плановостью, прогрессивностью, практической действенностью, слиянием умственных и практических действий, а также вариативностью способов достижения целей. К обобщенным умениям также относятся умения самостоятельно работать с литературой, а также умения наблюдать и ставить опыты. Поэтому категорию *умений, гибких по своим свойствам, легко переносимых в новые обстоятельства, нацеленных на развитие интеллектуальных способностей учащихся, можно назвать обобщенными умениями*.

Они обладают свойством широкого переноса; их можно использовать при решении широкого круга задач не только в рамках одного предмета, но и на уроках по другим учебным дисциплинам, а также в практической деятельности.

Обобщенные умения формируются на понимании научных основ и структуры деятельности.

§ 1.2. ВИДЫ УЧЕБНЫХ УМЕНИЙ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА

В учебной деятельности ведущая роль принадлежит *учебным умениям*, при помощи которых человек познает объективную реальность, обогащает свой опыт, овладевает средствами воздействия на природу. В. И. Ленин, говоря о развитии личности при коммунизме, писал, что наше общество будет «...переходить к уничтожению разделения труда между людьми, к воспитанию, обучению и подготовке *всесторонне развитых и всесторонне подготовленных людей, людей которые умеют все делать*» [3, с. 33].

Н. К. Крупская, ссылаясь на указания В. И. Ленина, предлагала ввести в школе курс «Организация труда», который, считала она, вооружит учащихся «умением самостоятельно приобретать знания» [18, с. 650]. Надежда Константиновна писала, что овладение знаниями должно происходить в процессе практической деятельности школьника, который учится наблюдать, проверить свои наблюдения путем опыта, учится пользоваться книгой как орудием труда, учится применять данные науки к обыденному труду.

Однако до недавнего времени стремление дать учащимся

систему знаний являлось основной задачей в школе. При этом работа учителя оценивалась по качеству знаний учащихся, реже — по умению решать задачи и еще реже — по умению школьников самостоятельно проводить наблюдения и опыты, и совсем не оценивались при этом умения учащихся самостоятельно приобретать знания из различных источников.

В программах по физике и другим предметам естественно-научного цикла, изучаемым в средней школе, до 1981 г. общего перечня умений и навыков, которые должны быть сформированы у учащихся в процессе изучения конкретных разделов, не давалось.

Исследования, проведенные в конце 60-х гг. нашего столетия на теоретическом и эмпирическом уровне психологами и дидактами, показали, что для успешного обучения необходима ориентация учителя не только на сообщение системы знаний, но и на формирование системы умений и навыков и что умения должны формироваться в тесной связи с формированием понятий. На примере формирования понятий кинематики показано, что сам процесс усвоения происходит успешнее при условии, если одновременно формируются у учащихся умения, соответствующие этим понятиям.

Умения, формируемые в процессе изучения основ наук и необходимые для успешного их изучения, получили название *учебных умений*.

Дальнейшие исследования привели к выводу, что необходимо выделять общие учебные умения, а именно умения читать, писать, составлять план ответа, а также умения, которые являются общими для естественнонаучных дисциплин, т. е. умения работать с учебной литературой, проводить наблюдения, ставить опыты. В программах этого цикла с 1981 г. дается перечень частных умений, специфичных для конкретных предметов (например, проводить измерения силы трения и взвешивание тел динамометром в курсе физики, осуществлять химический анализ вещества в курсе химии, работать с микроскопом в курсе биологии и т. д.). К сожалению, этот перечень дан без какой-либо системы, без выделения главных и второстепенных умений.

Все умения по виду учебной деятельности мы разделяем на умения, представленные на рисунке 1.

В обучении первостепенное значение имеют *познавательные умения*, т. е. умения самостоятельно приобретать знания. Они особенно важны для пополнения знаний по окончании учебного заведения (для непрерывного самообразования). Вооружение учащихся познавательными умениями — важное средство против перегрузки учащихся и необходимое условие повышения эффективности учебных занятий.

При определении состава познавательных умений следует исходить прежде всего из анализа основных источников знаний. Для школьников основными источниками знаний являются учебники, следовательно, их необходимо научить с ними работать.

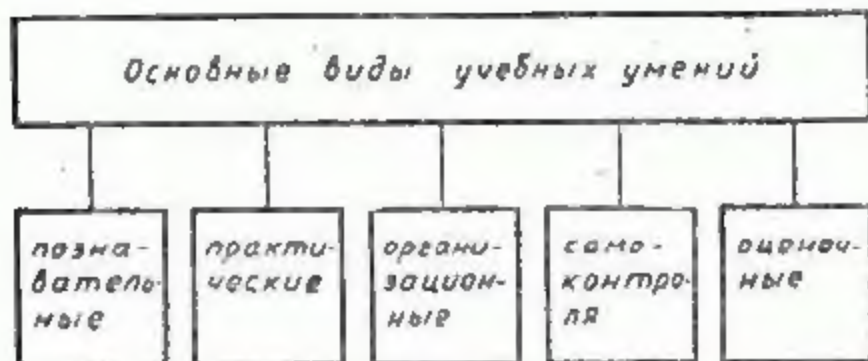


Рис. 1.

Человек черпает знания также из наблюдений за окружающей действительностью, за явлениями, протекающими в природе и в условиях производства. Поэтому нужно формировать у школьников умение наблюдать, чтобы наблюдения для них стало методом получения достоверных знаний, так как человек, владеющий этим умением, познает значительно больше, подмечая в самых незначительных, казалось бы, обыденных явлениях существенно важные свойства материального мира, важные тенденции в развитии экономики, культуры, науки, техники.

Для современного специалиста любой отрасли народного хозяйства, а также при изучении естественнонаучных дисциплин важное значение имеет овладение методикой эксперимента. Эксперимент является критерием правильности теоретических построений. Он включает в себя умения строить гипотезы, проводить наблюдения, измерения, вычисления, графические построения, анализ полученных данных. Следовательно, необходимо целенаправленно и планомерно формировать у учеников перечисленные умения.

Формирование умений самостоятельно вести наблюдения и ставить опыты протекает крайне медленно, так что к моменту окончания средней школы многие учащиеся не могут выделить черты, характерные для эксперимента как метода научного познания, не могут самостоятельно проделать несложные опыты. Происходит это потому, что учащиеся на протяжении всего обучения в школе выполняют наблюдения и эксперимент по готовым инструкциям. Деятельность учащихся при этом носит репродуктивный характер.

В настоящее время возникает необходимость в существенной перестройке методики формирования у учащихся умения самостоятельно ставить опыты.

Таким образом, к основным познавательным умениям относятся:

работа с учебной и научно-популярной литературой, а на этой основе умения самостоятельно приобретать и углублять знания;

проведение наблюдения и формулировка вывода, моделирование и построение гипотезы;

умения самостоятельно ставить эксперимент и на его основе получать новые знания, объяснять явления и наблюдаемые факты на основе имеющихся теоретических знаний, предсказывать следствия из теорий.

Важную роль играет формирование *практических умений*.

Содержание курса физики и других естественнонаучных дисциплин, изучаемых в средней школе, создает благоприятные условия для формирования у учащихся практических умений и подготовки их к труду в сфере материального производства. Следовательно, необходимо вести работу по теоретическому и практическому ознакомлению школьников с техникой, а также с технологией современного промышленного и сельскохозяйственного производства, основными направлениями и достижениями научно-технического прогресса. В процессе изучения теоретического материала, постановки демонстрационных опытов, выполнения фронтальных опытов и лабораторных работ, решения экспериментальных задач и выполнения работ практикумов учащиеся должны овладеть следующими умениями:

1) измерять (пользоваться измерительными приборами: масштабной линейкой, измерительной лентой, мерным цилиндром, весами, динамометром, термометром, барометром, манометром, амперметром, вольтметром и т. д.);

2) вычислять (производить математическую обработку результатов опытов);

3) строить и анализировать графики, раскрывающие особенности функциональных зависимостей между физическими величинами, характеризующими данное явление;

4) пользоваться различными лабораторными принадлежностями (химической посудой, штативами) и источниками энергии (спиртовками, электролитками, аккумуляторами, выпрямителями), а также приборами и принадлежностями, встречающимися в быту и технике (рычагами, блоками, выключателями электрического тока, проволочными резисторами, реостатами, электродвигателями, компасом, постоянными магнитами и электромагнитами, оптическими линзами, зеркалами и т. д.);

5) собирать электрические цепи и читать их схемы;

6) решать расчетные, графические, логические и экспериментальные задачи; применять при вычислениях электронно-вычислительную технику (ЭВТ).

Необходимо выделить группу *организационных умений*. Сюда относятся планирование своей деятельности и правильная организация рабочего места во время занятий и при выполнении лабораторных работ.

Важное значение имеет умение *проводить контроль* за своим поведением, выполняемым действиям и операций при измерениях, вычислениях, решении задач, при подготовке домашних заданий, т. е. осуществлять *самоконтроль*.

В отдельную группу выделены *оценочные умения*. К ним относятся умения давать социально-экономическую и экологическую оценку полученным значениям величин в результате решения вычислительных или экспериментальных задач, а также технологий производства, достоверности результатов экспериментальных работ, погрешностям, допущенным при выполнении лабораторных работ.

Некоторые из перечисленных умений являются общими для всех учебных дисциплин. Это, например, работа с книгой, научная организация труда. Ряд умений является общим для целых циклов дисциплин, например такие, как измерительные, вычислительные, графические — общие для естественнонаучных и математических дисциплин, а умения проводить наблюдения и эксперимент — общие для предметов естественного цикла.

Поэтому важно обеспечить единый подход и преемственность к формированию общих учебных умений при изучении различных предметов.

§ 1.3. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕБНЫХ УМЕНИЙ У ШКОЛЬНИКОВ — НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ

В Основных направлениях реформы общеобразовательной и профессиональной школы перед учителями и педагогической наукой поставлена задача обеспечить не только повышение качества знаний учащихся и развитие их мышления, но и усилить политехническую направленность обучения, связать обучение с жизнью, улучшить подготовку учащихся к труду, к свободному выбору профессии.

Этот комплекс задач необходимо решать при прежнем бюджете времени, в условиях осуществления всеобщего среднего образования.

Процесс обучения не может быть успешным без вооружения учащихся системой умений и навыков учебного труда — от умений читать и писать до самостоятельного планирования работы; осуществлять самоконтроль за ее выполнением и вносить последующие коррективы. Уровень обучаемости детей, темпы переработки и усвоения ими научной и технической информации и в конечном итоге качество знаний учащихся находятся в зависимости от уровня сформированности этих умений. Процесс овладения знаниями неразрывно связан с процессом овладения интеллектуальными умениями, такими, как анализ, сравнение, синтез, абстрагирование, систематизация, обобщение, и умениями практического характера (вычисления, измерения, сборка электрических цепей и т. д.). Поэтому формированию умений в настоящее время придается исключительно важное значение.

В современной дидактике и в школьной практике ведутся по-

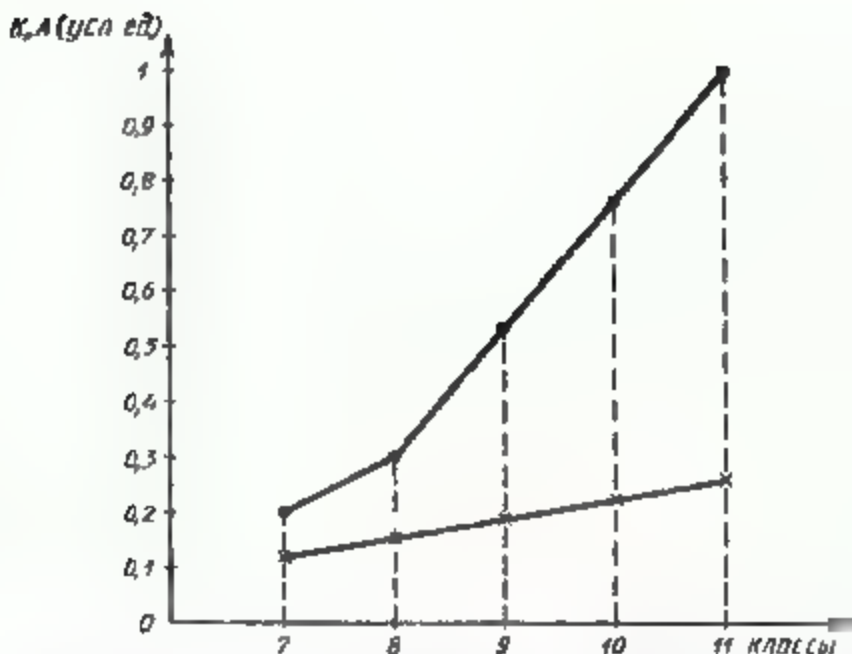


Рис. 2.

иска эффективных методов формирования умений, и утверждена программа Министерством просвещения СССР по их формированию. Однако в практике школьного обучения этот процесс осуществляется еще малоэффективно, что приводит к резкому расхождению между темпами роста объема знаний подлежащих усвоению, и темпами роста уровней сформированности познавательных умений, необходимых для переработки и усвоения всевозрастающего объема знаний, определяемых программами (рис. 2). Это является одной из причин, почему успеваемость учащихся с переходом из класса в класс. Все это приводит к необходимости усилить внимание эффективным способам формирования умений у школьников и внедрения их в практику. Необходимо, чтобы развитие умений осуществлялось синхронно с темпами роста объема информации, подлежащей усвоению.

Для процесса обучения первостепенное значение имеют познавательные умения, т. е. умения самостоятельно приобретать знания из различных источников. Они особенно важны для подготовки учащихся к пополнению и обогащению своих знаний по окончании учебного заведения и непрерывному самообразованию, что диктуется требованиями сегодняшнего дня и нарастающим темпом научно-технического прогресса.

Зная не решение данной проблемы в современных условиях обусловлено еще таким важным фактором, как наличие серьезной перегрузки учащихся домашними заданиями вследствие того,

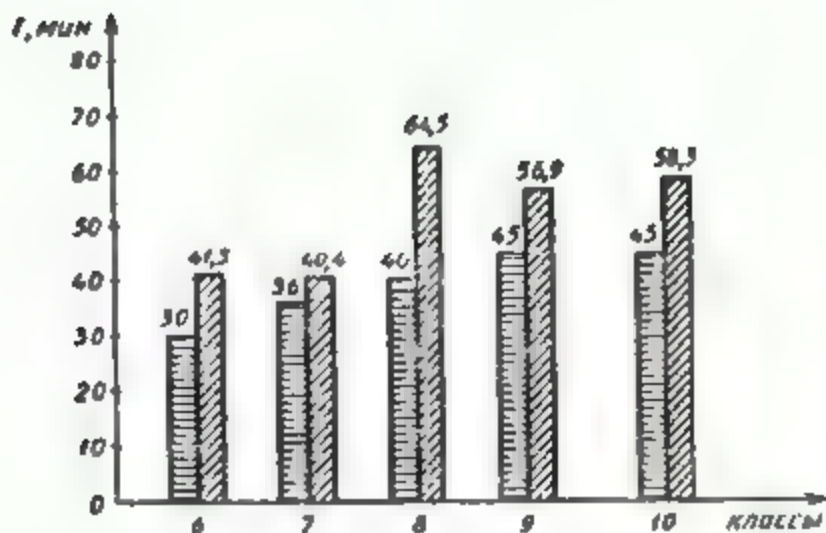


Рис. 3.

что они не успевают дожить до конца и лишь учебный материал на уроках и домашнем задании успевают поработать над ним. Об этом было сказано в предыдущем параграфе на рисунках 3 и 4, так как по мере увеличения класса время более 4 тыс. учащихся школ не успевает решить задачи, отведенные на полезное время. Эти задачи и задания (на рисунке 3 горизонтальная линия) указывают, сколько времени, а также фактически тратят время на полезное выполнение задания. Они показывают, что даже учащиеся, обучающиеся при хорошем уровне успеваемости, для полного выполнения домашних заданий требуется времени значительно больше, чем отведенного на них. Ученики общеобразовательной средней школы, в среднем и годовым баллом которых является 3,3, времени на выполнение домашних заданий требуется в 1,5-3 раза больше. Это приводит к тому, что у учащихся при добросовестном отношении к учебно-практической работе не остается времени для пребывания на воздухе для отдыха, занятий спортом, чтения литературы, клубных и других занятий, торжеств и их посещения, развлечений. Вместе с тем одна негативная сторона этого явления — разрыв между учащимися в учебной деятельности в смысле скорости и способности и качества решения задач, особенно noticeable при их переходе из VII класса в VIII и далее в старшие классы (рис. 5).

Устранение отмеченных трудностей требует прежде всего сокращения программного материала, исключения из него четвертичных трудных для учащихся вопросов и также вопросов, не имеющих большого образовательного и воспитательного значения.

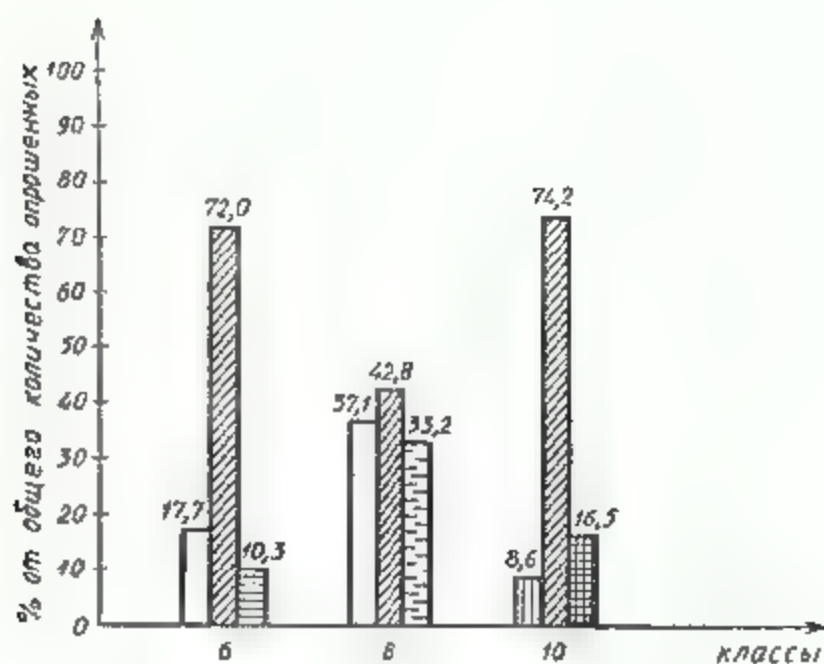


Рис. 4.

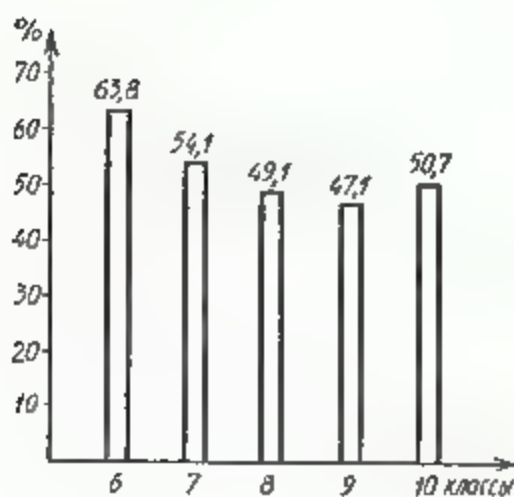


Рис. 5.

Если обучение охватывает достаточно большой ряд заданий, то после нескольких первых заданий темп обучения резко возрастает и в общем оно занимает значительно меньше времени, чем обучение по второму типу, не говоря уже об обучении по первому типу ориентировки.

При этом учащиеся допускают значительно меньше ошибок, причем встречаются с ними преимущественно на самом начальном этапе обучения. Формируются таким образом действия, обладающие свойствами переноса и ретрансляции, т. е. многие задачи.

В результате успешного действия П. Я. Гальперина и Н. Ф. Талдыкина, фактически сформирован первый тип ориентировки, показавший на протяжении всего периода формирования мышления, геометрии и труда, что и сформирован первый тип мышления. Таким образом, можно сказать, что сформирован первый тип мышления, который является основой для формирования второго типа мышления, который является основой для формирования третьего типа мышления. Таким образом, можно сказать, что сформирован первый тип мышления, который является основой для формирования второго типа мышления, который является основой для формирования третьего типа мышления.

§ 15. УСЛОВИЯ УСПЕШНОГО ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЙ

Для успешного формирования умения выполнять то или иное действие необходимо прежде всего самому учителю провести анализ структуры действия четко представить, из каких элементов (субэлементов) складывается его выполнение (например, из каких элементов складывается действие измерения, измерения, постановки опытов).

Взависимости от того, каковы элементы (субэлементы) и структура действия, необходимо определить наиболее целесообразную последовательность их исполнения и наметить систему упражнений, обеспечивающих усвоение, почти автоматическое выполнение учащимися простых действий и затем представлять их выполнение.

На основе этой работы можно формировать умения выполнять более сложные действия, чем простые, которые являются подструктурами для этой цели.

Выполнение сложных действий осуществляется по этапам.

При обучении по третьему типу ориентировки выделяют три основных этапа действия, ориентировочную, исполнительскую и контрольную, а в процессе формирования обобщенных умений выделяют этапы:

- 1) понимание учащимися значения овладения, умения выполнения действия (мотивационная основа действия);
- 2) определение цели действия;
- 3) усвоение изучаемых основ действия;
- 4) овладение основными структурными компонентами действия, общими для широкого круга задач и не зависящих от условий, в которых выполняется действие (также структурные компоненты выполнения, роль опорных пунктов действия).

5) закрепление навыков размышлений по их самостоятельному выполнению (на основе самостоятельного выполнения заданий и самостоятельных поисков)

6) развитие самостоятельности в выполнении заданий, в частности в выборе пути решения задачи

7) развитие навыков самостоятельного мышления

8) развитие навыков самостоятельного мышления и умения применять знания в новых условиях

9) развитие навыков самостоятельного мышления и умения применять знания в новых условиях

10) развитие навыков самостоятельного мышления и умения применять знания в новых условиях

11) развитие навыков самостоятельного мышления и умения применять знания в новых условиях

12) развитие навыков самостоятельного мышления и умения применять знания в новых условиях

13) развитие навыков самостоятельного мышления и умения применять знания в новых условиях

14) развитие навыков самостоятельного мышления и умения применять знания в новых условиях

ные связи (МУС), которые осуществляются путем общего подхода к формированию общих и специальных умений в преподавании реальных дисциплин, знания требований к знаниям и умениям, единства интерпретации системы обеспечения непрерывности и формирования новых областей и умений.

Реализация межпредметных связей способствует повышению качества усвоения фундаментальных научных понятий, ускоряет процесс формирования у учащихся познавательных умений и умений практического характера. Это особенно сильно свидетельствует о необходимости создания А. Б. С. Чистякова в течение многих лет целей, принципов, методов, форм и средств обучения межпредметных связей и целостности всех этапов процесса.

Если извлечь из учебника пример (например, на уроке физики) учащиеся познакомятся с работой двигателя внутреннего сгорания и работой двигателя, планом изучения тактики и теории, а на уроке по другому предмету учитель будет требовать от них использования этих планов при решении соответствующих учебных проблемных задач, то учащиеся быстрее и лучше смогут усвоить методику работы с ними, а также являться участниками построения различных видов познавательных задач. С течением этого явления более глубокая и прочная усвоение знаний при меньших затратах времени, умственных и физических усилий учащихся. В результате этого, учащихся больше остается времени для решения задач и выполнения заданий творческого характера, удовлетворения их разнообразных интересов и для всестороннего развития.

При этом создаются условия для существенного изменения содержания домашней работы учащихся. Механические зазубривание учебника вытесняется анализом текста, выделением в нем главного, существенного. Создается также условие для организации творческой работы и наблюдений, работы научно-популярной литературы. Проконкретизировав методику формирования умений и навыков, общепонятного характера и примеров, систематической работы с учебной литературой, проведение измерений, наблюдений, опытов и решения задач.

Глава II

ФОРМИРОВАНИЕ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ С УЧЕБНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ ПО ФИЗИКЕ

§ 2.1. ЗНАЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ С КНИГОЙ. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ОБУЧЕНИЯ

Книга — основной источник получения систематических, глубоких и прочных знаний. Работа с книгой помогает воспитывать у человека волю, твердость характера, настойчивость и достижение цели. Но она требует затрат сил и времени, поэтому надо научить учащихся ее использовать.

Мысль о необходимости обучать умению работать с книгой высказывалась многими авторами-исследователями педагогики XVIII-XIX вв. Однако в то время еще не ставился вопрос о том, как обучить работе с книгой. Этот вопрос ставился впервые впервые только с появлением Советского государства, когда партия большевиков поставила в качестве одной из первоочередных задач обучение учащихся умению работать с книгой, приобретение их книжной культуры, а не жужжание.

Начиная перестройку с критикой социализма, В. И. Ленин указывает, что для достижения этой важной цели нужна полная грамотность, достаточная степень овладения населением к тому, чтобы пользоваться книжками» [4, с. 372].

Большое значение уделялось этой проблеме учителями Н. К. Крупской, которая сформулировала следующие правила работы с книгой:

В овладении умением работать с книгой Н. К. Крупская ставила следующие задачи:

«Первая задача — научить ученика это уяснить себе и усвоить отчет, прочитанный материал.

Вторая задача — научить правильному чтению.

Третья — научить из прочитанного необходимые для памяти выписки.

И, наконец, четвертая задача — это дать себе отчет, чему и волею и разумом пользоваться книгой» [17, с. 280].

Сформулированные Н. К. Крупской принципы в работе с книгой сыграл большую роль в развитии самостоятельного. Этими принципами руководствовались учителя школы, учились самостоятельную работу с учебной литературой. Они не утрачивали своего значения и в наши дни.

Однако в настоящее время разработка этой проблемы не получила дальнейшего развития. Продолжительное время считалось, а многие считают и сейчас, что умения и навыки в работе

Умение	Класс
Читать текст бегло, сознательно, выразительно	I—III
Самостоятельно делить текст на части, выделять их, выявлять главные мысли	III—IV
Составлять план к параграфу учебника	IV—V
Находить в тексте отрывки и предложения, сформулированные учителем или сформулированные в конце параграфа	IV—V
Работать с рисунками и составлять по ним рассказы	V
Составлять план к рассказу учителя	VI
Работать с оглавлением и предметным указателем	VII
Работать с графиками	VII
Выделять в тексте описные структурные элементы систем и научных знаний (важные факты, понятия, законы, теории, методы научного исследования)	VI, XI
Политипичная планка общего характера в процессе самостоятельного изучения основных структурных элементов системы научных знаний	VI, VIII
Работать с сложным текстом, делить его на части, а также составлять сложный план построения ответа	IX—X
Классификация и систематизация материала	X—XI
Составление плана при подготовке к семинару	X—XI
Работать с каталогом	X—XI
Составлять библиографию	X—XI
Сравнивать источники знаний и тех же проблем в различных источниках, выявлять свою точку зрения	XI

основе выделения общего и особенного. Все это имеет важное значение для усвоения понятий.

Однако исследования в области работы учителей показывают, что для формирования умений и навыков самостоятельной работы с литературой педагог часто только выполняет задания такого рода. Учащиеся учатся находить в книге ответы на частные вопросы, поставленные учителем, но не умеют самостоятельно выделять главные мысли в прочитанном тексте, не имеют умения и навыков обобщающего характера. Необходимо использовать специально разработанную методику формирования умений и навыков самостоятельной работы с учебной и дополнительной литературой.

§ 2.2. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ С УЧЕБНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Ниже описывается методика поэтапного формирования умения самостоятельно работать с учебной и дополнительной литературой, основанная на структурно-логическом анализе содержания учебных дисциплин естественнонаучного цикла.

Структурно-логический анализ содержания учебных действий позволил выявить в них в явном виде следующие структурные элементы: знания; научные факты; методы и формы теории. Научную картину мира.

[illegible][illegible]

Для нас бы вы могли заметить, что в этом году мы
полностью изменили структуру нашего бизнеса, и мы
стали работать в нескольких направлениях. Мы
еще расскажем вам, как мы это сделали, и какие
результаты мы получили. Мы хотим, чтобы вы
знали то, что наши структурные изменения и стратегические
направления являются основой для нашего будущего
успеха. Мы хотим, чтобы вы знали, что мы
продолжаем работать над тем, чтобы сделать наш
бизнес еще более эффективным. Мы хотим, чтобы вы
знали, что мы работаем над тем, чтобы сделать наш
бизнес еще более эффективным. Мы хотим, чтобы вы
знали, что мы работаем над тем, чтобы сделать наш
бизнес еще более эффективным.

[illegible][illegible]

боров. Использование этих планов не зависит от частных особенностей изучаемого компонента знаний.

Что надо знать о явлении

1. Внешние признаки явления.
2. Условия, при которых протекает явление.
3. Сущность явления и механизма его протекания, т. е. необходимо объяснять явление на основе современных научных теорий.
4. Определение явления.
5. Связь данного явления с другими.
6. Количественные характеристики явления (величины, характеризующие явление, связь между величинами, формулы, выражающие эту связь)¹.
7. Использование явления на практике.
8. Способы предупреждения вредного действия явления.

Что надо знать о величинах

1. Какое явление или свойство тел характеризует данная величина.
2. Определение величины.
3. Определительную формулу (для произвольной величины — формула, выражающая связь данной величины с другими).
4. Каким эта величина: скалярная или векторная.
5. Единицу измерения данной величины.
6. Способы измерения величины.

Что надо знать о законе

1. Между какими явлениями (процессами) или величинами закон выражает связь.
2. Формулировку закона.
3. Математическое выражение закона.
4. Опыт, подтверждающие справедливость закона.
5. Учет и использование закона на практике.
6. Границы применения закона¹.

Что надо знать о теории

1. Опытные факты, послужившие основанием для разработки теории (эмпирическая база теории).
2. Основные понятия теории.
3. Основные допущения (принципы) теории.
4. Математический аппарат теории (основные уравнения).
5. Круг явлений, объясняемых данной теорией.
6. Явления и свойства тел (частиц), предсказываемые теорией.

¹ Предлагается только в старших (IX—XI) классах.

Структура действий и требований к усвоению основных компонентов знаний и умений является важным фактором совершенствования контроля за качеством формирования, условием предупреждения формализма в оценке. Этому способствует применение поэтапного и пооперационного методов контроля, основанных на структурно-логическом анализе системы знаний и способов познавательной деятельности. Оценка знаний при этом становится объективной, на нее исключаются элементы субъективизма и случайностей.

Формирование умения самостоятельно работать с учебной и дополнительной литературой необходимо, а также в выработку учащимся техники чтения. Требования к формированию умения

Таблица 2

Вид задачи	Класс	Ученик должен
Составление плана прочитанного, деление текста на смысловые части, выделение главного в тексте	VII	Работать с таблицами и графиками, содержащимися в тексте учебника Использовать именной и предметный указатели
	VIII	Выделять в тексте основные структурные элементы системы научных знаний (научные факты, понятия, законы, Выделять существенное, главное с помощью планов обобщенного характера Строить ответ с помощью планов обобщенного характера
	IX—X	Готовить доклады и сообщения по параграфам для дополнительного чтения (из учебника) или по материалам небольших статей в научно-популярных журналах и в газетах Работать со сложным текстом, расчленять его на части, выделять основные структурные элементы научных знаний
	XI	Составлять и использовать планы для изучения явлений, законов, научных фактов, теорий, использовать их для построения ответов при работе со сложным текстом Сравнивать и сопоставлять изложение одних и тех же вопросов в различных источниках, уметь высказывать свою точку зрения Составлять сложные планы прочитанного Конспектировать дополнительную литературу Писать рефераты Работать с каталогом Составлять библиографию

работать с учебной и дополнительной литературой по физике и VII. Алгоритмы представлены в таблице 2.

Овладение каждым из перечисленных умений может быть успешным при условии выполнения определенных умений.

По мере овладения умениями выполняются элементарные операции, связанные с применением умений в простом виде.

Рассмотрим процесс овладения умениями работать с книгой на каждом этапе.

Первый этап — овладение умениями (1-11 из таблицы).

На этом этапе овладения умениями различают три этапа: овладение умениями читать, овладение умениями работать с формулами и овладение умениями работать с природописанием.

В I этапе овладения умениями различают три этапа: овладение умениями читать, овладение умениями работать с формулами и овладение умениями работать с природописанием.

Второй этап — овладение умениями (12-13 из таблицы).

На этом этапе овладения умениями различают три этапа: овладение умениями читать, овладение умениями работать с формулами и овладение умениями работать с природописанием.

В этом этапе овладения умениями различают три этапа: овладение умениями читать, овладение умениями работать с формулами и овладение умениями работать с природописанием.

В этом этапе овладения умениями различают три этапа: овладение умениями читать, овладение умениями работать с формулами и овладение умениями работать с природописанием.

Применение полученных умений связано с работой с литературой. В этом этапе овладения умениями различают три этапа: овладение умениями читать, овладение умениями работать с формулами и овладение умениями работать с природописанием.

Далее овладение умениями связано с работой с литературой. В этом этапе овладения умениями различают три этапа: овладение умениями читать, овладение умениями работать с формулами и овладение умениями работать с природописанием.

На этом этапе овладения умениями различают три этапа: овладение умениями читать, овладение умениями работать с формулами и овладение умениями работать с природописанием.

На третьем этапе овладения умениями различают три этапа: овладение умениями читать, овладение умениями работать с формулами и овладение умениями работать с природописанием.

Проведенные исследования показали, что формирование навыков чтения у детей с умственной отсталостью следует начинать в VII классе с первого полугодия.

Первое обязательное при этом работы с учебником должен быть проведена работа по формированию навыков работы с учебником, а также по формированию навыков работы с учебником.

16. с.м.обобщены явля р.б.т.м с т.б.м физическое

[illegible]

2. В случае, если членство в организации не является обязательным, то организация должна уведомить члена о том, что он может отказаться от членства в организации, не внося плату, и не неся ответственности за действия организации.

3 B. _____, D. _____, E. _____, F. _____, G. _____, H. _____, I. _____, J. _____, K. _____, L. _____, M. _____, N. _____, O. _____, P. _____, Q. _____, R. _____, S. _____, T. _____, U. _____, V. _____, W. _____, X. _____, Y. _____, Z. _____

[illegible][illegible]

6. Індивідуальні риси характеру, які є криміногенними, до чого вносять свій внесок. Показуються сукупності рис людини, характеризуючими їх.

Полученные данные используются для того, чтобы проанализировать и выявить тенденции в развитии экономики и социальной сферы. В частности, анализ данных позволяет выявить тенденции в развитии экономики и социальной сферы. В частности, анализ данных позволяет выявить тенденции в развитии экономики и социальной сферы.

Тема работы состоит в рассмотрении особенностей организации работы в различных организациях, а также в анализе их деятельности. В работе рассматриваются вопросы организации работы в различных организациях, а также в анализе их деятельности. В работе рассматриваются вопросы организации работы в различных организациях, а также в анализе их деятельности.

Появилось это на протире рубки с табличкой «Ученая таблица», с которой некоторые выданы из учебника физики для VI-VII классов.

[illegible]

1. $\frac{1}{2}$

Далее в таблице вычисляются количество вещества с известными удельными теплотами: 1 кг воды при охлаждении подает 4200 Дж, удельная теплоемкость равна $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$. Это означает, что для нагревания 1 кг воды на 1°C требуется количество теплоты равно 4200 Дж. Для определения удельной теплоемкости вода ис-

пользуется в системе водяного отопления. Затем ученики находят вещество с наименьшей удельной теплотой сгорания. После этого обратит на внимание на устойчивость тепловых свойств разных материалов (дерево, кирпич и др.). Такая работа с таблицами физических величин способствует расширению понятийных кругозора учащихся.

В старших классах следует чаще использовать работу с таблицами, содержащими в основном данные по физике и технике А. С. Еноховича [13].

В работе с таблицами необходимо выделить время для попытки построения взаимосвязей между показателями, содержащимися в таблицах. Для этого надо предложить учащимся рассмотреть таблицы, в которых, например, сокращаются их размеры, например на шкалах масштабной линейки, мензурки, цилиндрического метра и других измерительных приборов с разными делениями. При работе с такими рисунками могут возникнуть следующие вопросы:

1. Каким прибор изображен на рисунке?
2. Для измерения какой величины он предназначен?
3. Каким образом прибор измеряет величину? (с какой погрешностью измерение можно будет измерить данным прибором?)
4. Каким образом прибор измеряет величину? (Какое наибольшее значение величины может быть измерено таким прибором?)

5. Какова цена деления шкалы прибора?

6. Каковы показания прибора?

Эти вопросы являются типичными для любого прибора измерения. Изучение приборов является частью работы с приборами, выполняемой учащимися в процессе изучения физики. Учащиеся должны научиться работать с рисунками, содержащими изображения приборов и их шкал, изображений, а также работы, проводимой с приборами, имеющимися в кабинетах.

На следующем этапе работы учащиеся должны разработать таблицу, содержащую данные о приборах, используемых в физике, и их устройстве. Таблица должна содержать данные о приборах, используемых в физике, и их устройстве. Таблица должна содержать данные о приборах, используемых в физике, и их устройстве. Таблица должна содержать данные о приборах, используемых в физике, и их устройстве.

Например в VII классе при изучении темы «Метр» учащимся предлагается задание, которое необходимо выполнить на уроке:

I. Прочитайте § 49 учебника¹.

II. Ответьте на вопросы и выполните задания.

1. Для измерения какой величины предназначен барометр-анероид?

¹ См. Перышкин А. В., Родина Н. А. Физика. Учебник для 7 классов средней школы. М., Просвещение, 1976.

- 2 В каких единицах проградуирована верхняя и нижняя шкалы барометра анероида, изображенного на рисунке 122 учебника?
- 3 Оделите нижней шкалы измерения барометра.
- 4 Оделите верхней шкалы измерения барометра.
- 5 Каква шкала каждой шкалы?
- 6 Рассчитайте высоту барометра, изображенного на рисунке 122.

Сделайте задание самостоятельно.

I. Прочитайте текст и сделайте задание (барометр анероида (рис. 123 учебника)).

II. Прочитайте текст о барометре и ответьте на вопросы.

- 1 Назначение прибора.
- 2 Устройство прибора (назовите части и их назначение).
- 3 Принцип действия прибора.
- 4 Область применения.
- 5 Правила пользования прибором.

При выполнении такого задания учащиеся работают с общим планом к тексту, прибору и шкалам.

В тексте (рис. 123) крестиком отмечено закрепление при изучении материала в III классе при изучении атмосферного давления, а также при изучении других приборов. При изучении каждого прибора добавляются новые условия обозначений приборов на схемах.

При выполнении такого задания следует иметь в виду, что каждая шкала должна быть отмечена на схеме. При контроле работы учащихся при выполнении задания следует быть объективным к работе учащихся (например, если учащийся неправильно отметил шкалу, то это не должно быть причиной для оценки работы).

При выполнении такого задания учащимся и более сложные виды работы с учебником, которые требуют от учащихся умения работать с текстом, таблицами, рисунками, схемами, а также умения работать с текстом, таблицами, рисунками, схемами, а также умения работать с текстом, таблицами, рисунками, схемами.

Например, в III классе при изучении давления учащимся предлагается следующее задание:

I. Прочитайте § 39 учебника.

II. Ответьте на вопросы.

- 1 По какой формуле можно рассчитать давление?
- 2 От чего зависит давление?
- 3 Какими единицами измеряют давление?
- 4 Каким образом измеряют давление?
- 5 Почему одним из основных понятий является давление?

III. Заполните таблицу.

Способы уменьшения давления	Примеры их применения в технике	Способы увеличения давления	Примеры их применения в технике
-----------------------------	---------------------------------	-----------------------------	---------------------------------

1
2
3.

IV Покажите с резкой папкой вложенные стержни, с которой брусок действует на стол. рука прижимает брусок к стене, тиски сжимают детали. лезвия кусачек режут проволоку (рис 6, а, б, в, г)

В VIII классе учащимся предлагается самостоятельно по учебнику познакомиться с устройством и принципом действия лампы накаливания, образцы которой вместе с патронами выдаются на рабочие столы

На доске записываются вопросы. Ответы на них учащиеся дают в результате работы с учебником и раздаточным материалом

- 1 Когда и кем изобретена электрическая лампа накаливания?
- 2 Какое действие тока положено в основу работы электрической лампы?
3. Что общего в устройстве и принципе действия всех ламп накаливания?
- 4 Для чего стеклянные баллоны ламп наполняют инертным газом?
5. Почему давление газа в баллонах ламп при комнатной температуре ниже атмосферного давления?
- 6 Что означают числа на цоколе или баллонах ламп?

Эти вопросы побуждают учащихся внимательно вчитываться в текст и искать ответ на предложенные вопросы.

Далее проводят беседу по приведенным вопросам, используя вывешенную на доске схему

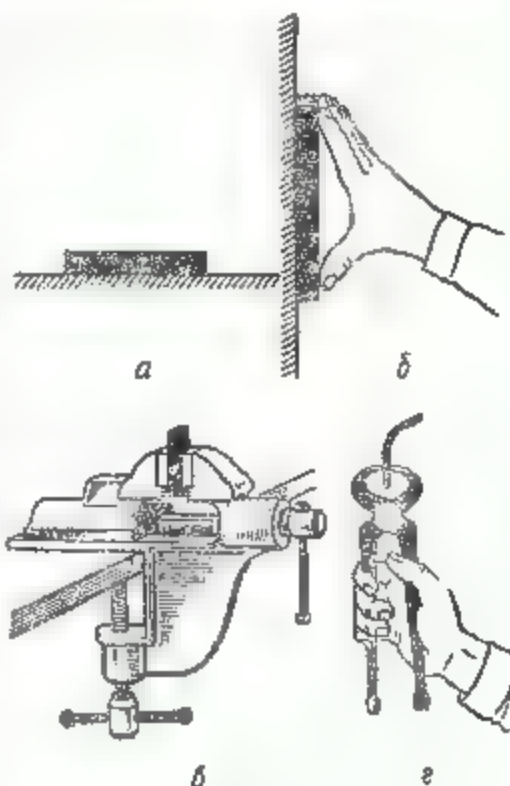


Рис 6.

устройства лампы и коллекцию ламп, смонтированных на верги кальной панели

Анатомичная работа проводится при изучении плавающих предохранителей

Прекратить работу и прекратить лампы и объяснить причины его и как их избежать. Пусть учащиеся к выводу о том, что возможны различные причины возникновения различных (иногда) неисправностей, и что при их устранении допускаются нормы в работе при работе лампы

1. Изучением и применением различных предохранителей учащихся и как их использовать и как их использовать по учебнику. На этом этапе вытекают такие вопросы: как использовать предохранитель, как использовать имеющуюся коллекцию и ответить на следующие вопросы

1. Какие лампы являются плавающие предохранители?
2. Какие лампы являются предохранителями в основе их устройства?
3. Чем отличаются лампы от других плавающих предохранителей?
4. Какие лампы являются плавающими предохранителями?
5. Какие лампы являются предохранителями в коллекциях?
6. Чем отличаются лампы от других? (до сих пор не изучены)
7. Чем отличаются лампы от других? (до сих пор не изучены)

После этого, когда работа будет закончена, учащиеся должны сделать вывод о том, что лампы являются предохранителями при коротком замыкании лампы и что лампы являются предохранителями при коротком замыкании лампы

Первый обзорный план дается к изучению физического явления. Прежде чем его дать, внимание учащихся актуализируют на вопросы, которые потом составят содержание этого плана. Например, при изучении диффузии внимание учащихся обращают на вопрос: как диффузия происходит в жидкостях? и при изучении диффузии в газах внимание учащихся обращают на вопрос: как диффузия происходит в газах? и при изучении диффузии в твердых телах внимание учащихся обращают на вопрос: как диффузия происходит в твердых телах? и при изучении диффузии в жидкостях внимание учащихся обращают на вопрос: как диффузия происходит в жидкостях?

Так диффузия объясняется движением частиц, из которых состоят вещества и наличием промежутков между частицами (межатомное и молекулярное расстояние)

После этого объяснения механизма (сущности) физического явления ему дают определение

Далее обращают внимание на количественные характеристики

1. Заметим, что отчет об этой работе на следующем этапе изучения физики должен быть, например, при изучении диффузии в жидкостях.

[illegible]

На основании вышеизложенного работы может быть поставлена задача: найти способ, позволяющий избежать необходимости формирования и хранения информации о состоянии системы, связанной с функцией, подлежащей оптимизации. В работе [1] предлагается способ, позволяющий избежать необходимости формирования и хранения информации о состоянии системы, связанной с функцией, подлежащей оптимизации. В работе [1] предлагается способ, позволяющий избежать необходимости формирования и хранения информации о состоянии системы, связанной с функцией, подлежащей оптимизации.

[illegible][illegible]

В соответствии с указанным в пункте 1.1.1. настоящего постановления, в целях обеспечения безопасности дорожного движения и предотвращения аварийных ситуаций, связанных с нарушением правил дорожного движения, в частности, с нарушением правил остановки и стоянки транспортных средств, в населенных пунктах, где отсутствуют дорожные знаки, устанавливаются дорожные знаки, запрещающие остановку и стоянку транспортных средств.

1. 凡在本市行政区域内从事经营活动的个体工商户，均须依法办理税务登记。

ниями, например в механическом движении изменение скорости, ускорение, координата. В сближающемся виде связь между этими величинами раскрывается уравнением координаты

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{a_x t^2}{2}, \quad (1)$$

Это уравнение дополняется формулами

$$v = \frac{dx}{dt}, \quad (2) \quad a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}, \quad (3), \quad \vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}, \quad (4)$$

При подстановке в уравнение (1) значений ускорения a_x , полученных из уравнения (4) получим уравнение, включающее в себя как кинематические, так и динамические величины

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{F_x t^2}{2m}. \quad (5)$$

В дальнейшем при изучении кинематики и динамики является возможность перейти в качестве примера к рассмотрению движения тел в жидкой и газовой среде. Так как в жидкой и газовой среде трение не может быть пренебрежено, то при рассмотрении движения тел в жидкой и газовой среде необходимо рассмотреть трение. В жидкой и газовой среде трение возникает из-за вязкости среды. Вязкость — это свойство среды, которое препятствует течению. Вязкость возникает из-за того, что молекулы среды взаимодействуют друг с другом. Вязкость зависит от температуры и природы среды. В жидкой и газовой среде трение возникает из-за того, что молекулы среды взаимодействуют друг с другом. Вязкость зависит от температуры и природы среды. В жидкой и газовой среде трение возникает из-за того, что молекулы среды взаимодействуют друг с другом. Вязкость зависит от температуры и природы среды.

Начиная с этого момента, мы будем изучать движение тел в жидкой и газовой среде. В жидкой и газовой среде трение возникает из-за вязкости среды. Вязкость — это свойство среды, которое препятствует течению. Вязкость возникает из-за того, что молекулы среды взаимодействуют друг с другом. Вязкость зависит от температуры и природы среды. В жидкой и газовой среде трение возникает из-за того, что молекулы среды взаимодействуют друг с другом. Вязкость зависит от температуры и природы среды.

Важными факторами, влияющими на движение тел в жидкой и газовой среде, являются вязкость среды и форма тела. Вязкость — это свойство среды, которое препятствует течению. Форма тела — это геометрическая форма тела.

Изучение движения тел в жидкой и газовой среде является важной частью физики. В жидкой и газовой среде трение возникает из-за вязкости среды. Вязкость — это свойство среды, которое препятствует течению.

Следующий этап изучения движения тел в жидкой и газовой среде — это изучение сопротивления среды. Сопротивление среды — это сила, которая препятствует движению тела в среде. Сопротивление среды зависит от скорости движения тела и вязкости среды.

При изучении сопротивления среды необходимо учитывать форму тела. Форма тела — это геометрическая форма тела. Форма тела влияет на сопротивление среды. Чем больше площадь поверхности тела, тем больше сопротивление среды. Форма тела также влияет на сопротивление среды. Чем более обтекаемая форма тела, тем меньше сопротивление среды.

допускается, что в направлении \vec{r} поле складывается из электрического поля \vec{E} и магнитного поля \vec{B} . В этом случае для определения \vec{E} и \vec{B} необходимо знать потенциал ϕ и векторный потенциал \vec{A} . Векторный потенциал \vec{A} определяется так, что $\vec{B} = \text{grad } A$. Векторный потенциал \vec{A} определяется так, что $\vec{B} = \text{grad } A$. Векторный потенциал \vec{A} определяется так, что $\vec{B} = \text{grad } A$.

Для определения \vec{A} необходимо знать потенциал ϕ и векторный потенциал \vec{A} . Векторный потенциал \vec{A} определяется так, что $\vec{B} = \text{grad } A$. Векторный потенциал \vec{A} определяется так, что $\vec{B} = \text{grad } A$. Векторный потенциал \vec{A} определяется так, что $\vec{B} = \text{grad } A$.

Для определения \vec{A} необходимо знать потенциал ϕ и векторный потенциал \vec{A} . Векторный потенциал \vec{A} определяется так, что $\vec{B} = \text{grad } A$. Векторный потенциал \vec{A} определяется так, что $\vec{B} = \text{grad } A$. Векторный потенциал \vec{A} определяется так, что $\vec{B} = \text{grad } A$.

Для определения \vec{A} необходимо знать потенциал ϕ и векторный потенциал \vec{A} . Векторный потенциал \vec{A} определяется так, что $\vec{B} = \text{grad } A$. Векторный потенциал \vec{A} определяется так, что $\vec{B} = \text{grad } A$. Векторный потенциал \vec{A} определяется так, что $\vec{B} = \text{grad } A$.

Для определения \vec{A} необходимо знать потенциал ϕ и векторный потенциал \vec{A} . Векторный потенциал \vec{A} определяется так, что $\vec{B} = \text{grad } A$. Векторный потенциал \vec{A} определяется так, что $\vec{B} = \text{grad } A$. Векторный потенциал \vec{A} определяется так, что $\vec{B} = \text{grad } A$.

Для определения \vec{A} необходимо знать потенциал ϕ и векторный потенциал \vec{A} . Векторный потенциал \vec{A} определяется так, что $\vec{B} = \text{grad } A$. Векторный потенциал \vec{A} определяется так, что $\vec{B} = \text{grad } A$. Векторный потенциал \vec{A} определяется так, что $\vec{B} = \text{grad } A$.

$$\vec{B} = \text{grad } A \quad (6)$$

следует считать величина векторной

Далее переходят к единице скорости. Она определяется постановкой в определительную формулу вместо буквенных обозначений величин наименований их единиц, с которыми производится операция:

$$\text{Единица скорости} = \frac{1 \text{ м}}{1 \text{ с}} = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Затем рассматриваются способы определения скорости. Многие учащиеся IX класса знают, что скорость мотоцикла, автомобиля определяется при помощи спидометра.

После изучения ими сведений о международной системе физических величин в обобщенный план добавляется пункт об отнесении единиц величин к основным или производным.

В дальнейшем полный обобщенный план к физической величине закрепляется при изучении ускорения, угловой скорости, массы, силы и других величин.

Первоначальная работа по ознакомлению учащихся с планом обобщенного характера к изучению физического закона начинается во втором полугодии VII класса при изучении темы «Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля».

При изучении этой темы учащимся предлагается следующие задания:

I. Прочитайте § 41 учебника

II. Ответьте на вопросы

1. Как читается закон Паскаля?

2. Как объяснить, что жидкости и газы передают производимое на них давление во всем направлении?

3. Какие опыты подтверждают справедливость закона Паскаля?

4. Какие явления объясняют закон Паскаля?

После обсуждения ответов учащимся рекомендуется обратить внимание на то, что вопросы такого рода позволяют выделить главное при изучении любых физических законов.

Далее, изучая давление в жидкостях и газах и рассуждая его на дно и стенки сосуда, а также изучая сообщающиеся сосуды, учащимся предлагается рассмотреть возможность в опытах, где применяется закон Паскаля на практике.

После изучения темы «Архимедова сила. Закон Архимеда» учащимся дается домашнее задание, состоящее, например, в подготовке эссе о законе Архимеда по следующему плану:

1. Между какими величинами данный закон выражает связь?

2. Как формулируется закон?

3. Как данный закон выражается математически (с помощью какой формулы)?

4. Какие опыты подтверждают справедливость закона?

5. Применение закона

Далее обобщенный план закрепляется в VIII классе при изучении закона Ома для участка цепи и закона Джоуля — Ленца, в IX классе при изучении законов Ньютона.

При изучении закона Гака объясняют каждый пункт пла-
на и инструктором и его рассмотрении

[illegible]

$$(F_{\text{THP}})_z = -kx,$$

где α — модуль угла поворота вектора деформации относительно нормали к возникающей в теле силы упругости противоположны.

определенных частях, например, в области суставов, упругие грузы не могут приводить к их повреждению.

Несомненно, что в процессе дальнейшего использования на практике в интересах человека так на основании знаний так что являются ресурсы, позволяющие значительно улучшить те же же материалы для изготовления деталей различных механизмов и машин.

Далее заметим, что законы (разрешается из то что законы, как строгие, имеют границы применимости. Нет их в законе Гука, он работает только в пределах упругости тела, что можно подтвердить из опыта с пружиной).

Ибо мы знаем, что сам учитель руководствовался данным нами образцом характера при выборе и выполнении тех или иных действий, а следовательно, он контролировал учащихся по своему характеру при выполнении оных в классе и при выполнении оных дома. В таком случае проводится сравнение учащихся IX класса по выполнению данных планов работы с тем, что мы считаем и они будут руководствоваться без напоминаний учителя.

Несмотря на то, что объектом психического изучения является физическая реальность, объектом психического изучения является не сама физическая реальность, а ее представление, а не сама физическая реальность, а ее представление, а не сама физическая реальность, а ее представление.

Итак, мы с вами получили конкретные рекомендации, которые помогут вам в работе. Давайте теперь попробуем обобщить их и дать конкретные рекомендации каждому из вас.

том. Эти работы мы должны прочитать и решить задачи темы «Основы молекулярно-кинетической теории».

К приведенному так же работам необходимо добавить также презентацию учебной деятельности во VII—IX классах где на уроках физики как учителя, выделить главное при изучении явлений, величин, законов и приборов.

Приступая к изучению курса физики X класса необходимо обратить внимание учащихся на то, что и в дальнейшем смена научных знаний по физике и другим наукам может вводить новые структурные элементы знаний:

- 1) научные факты;
- 2) понятия (формы материи, свойства тел, вещества и полей, приборы измерения и другие физические явления);
- 3) методы исследования (наблюдение, эксперимент, теоретический анализ);
- 4) законы;
- 5) теории.

На этапе изучения структурных элементов знаний, изучение физики осуществляется по учебнику Мякишева, Бухарцева, Сотского. Изучение физики формируется постепенно, постепенно, изучая о которой постепенно заканчивается изучение физики в XI классе.

Следует помнить, что на протяжении 51 часа обучения мы должны обеспечить к изучению живых групп растений и животных. Эти три занятия вынесены в план объединения характера. Изучение структурных элементов в физике должно не раскрытой в теории. Сложившись, мы можем видеть перед учащимися X класса сложную задачу, которую мы должны решить в процессе изучения темы «Основы молекулярно-кинетической теории», которая бы сформировала обобщенные представления о физический теории.

При последующем изучении этой темы следует обратить внимание на раскрытие понятий состояния молекулярно-кинетической теории. Первоначально мы должны рассмотреть понятие «молекулы», которые затем переходят к понятию «атомы» и «молекулы». На основе изучения их вступают в введение «молекулы» и «молекулы» в атом сформулированы основные законы молекулярно-кинетической теории:

- 1) все вещества состоят из молекул и атомов.

2) молекулы и атомы вещества находятся в некотором состоянии друг от друга (межмолекулярные и межмолекулярные промежутки);

3) молекулы (атомы) находятся в непрерывном хаотическом движении;

4) молекулы (атомы) вещества взаимодействуют друг с другом (притягиваются и отталкиваются).

В ходе разбора и развития теории появились понятия «размеры молекул», «масса молекулы», «средняя скорость молекул», «средняя квадратичная скорость движения молекул», «идеальный газ».

На этой основе был создан математический аппарат молекулярно-кинетической теории идеального газа, было выведено ее основное уравнение:

$$p = \frac{2}{3} n \frac{m \overline{v^2}}{2}, \text{ или } p = nkT,$$

где p — давление газа, n — число молекул в единице объема, m — масса одной молекулы, $\overline{v^2}$ — средний квадрат скорости движения молекул, k — постоянная Больцмана, T — абсолютная температура газа.

На основе молекулярно-кинетической теории газа объясняются тепловые явления, характерные для реальных газов, которые изотермически приближаются к идеальным.

Наконец, в этом курсе теории газов мы имеем обобщенный план изучения теории. Учащиеся должны быть подготовлены к этому постепенно по инициативе преподавателя.

Каждому учащемуся может быть предложено в ходе беседы по вопросам:

1. Каковы основные факты, стимулирующие разработку молекулярно-кинетической теории?

2. Перечислите основные этапы развития теории, в которых имела место живая дискуссия.

3. Сформулируйте основные положения данной теории.

4. Какие основные уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа?

5. Какие явления объясняются на основе данной теории?

6. Перечислите следствия из молекулярно-кинетической теории идеального газа.

Наконец, мы предлагаем рассмотреть и выразить на конкретных примерах, как развивалась теория. Какое из объяснений является наиболее убедительным? На что привели эти объяснения? Какие факты привели к становлению и развитию теории? Эта работа является общей для всех теорий. Поэтому на основе полученных фактов может быть построено изучение и других научных теорий. В общем случае план изучения теории может быть сформулирован следующим образом:

1. Основные факты, послужившие основанием для разработки теории.

2. Понятийный аппарат теории.

3. Основные законы (теоремы) теории.

4. Математические соотношения (основные уравнения).

5. Качественные следствия теории.

6. Следствия из теории (явления и свойства тел, частиц, полей, предсказываемые теорией).

7. Случаи, не охватываемые справедливой данной теорией и ее следствия.

Этот план изучения теории также можно применить на конкретных примерах, например на эволюции предположений учащимся веро-

1. Очистка и сортировка зерна	IX
2. Обработка металлов давлением (штамповка, прокатка и т. д.)	X
3. Сжижение газов	X
4. Диффузионное покрытие металлов (цементация, оксидирование, азотирование, синитрование)	X
5. Механические способы обработки изделий (борно-ванне, прикатывание)	X
6. Электростатическая покраска	X
7. Предварительная обработка семян в электростатическом поле	X
8. Электростатический метод обогащения руд	X
9. Электростатическое покрытие металлов	X
10. Электростатическое покрытие металлов	XI
11. Гамма-облучение овощей, фруктов с целью prolongации срока их хранения	XI

Обобщенный план технологических процессов лучше дать в X классе при изучении диффузионных покрытий металлов, и пример цементации. Учитель должен учитывать тот, что явление диффузии наблюдается не только на молекулярном уровне, но и на уровне ионов, что сказывается на производстве и в повседневной жизни, например: коррозия чая, эрозия овощей и фруктов, маркировка, компосты, вранья в быту и в промышленности. При обработке металлов с целью повышения антикоррозийных свойств применяют детали, их жаростойкости, твердости. К таким процессам относятся цементация, оксидирование, азотирование, синитрование и др.

Понимая сущность и технологического процесса можно дать на примере цементации, широко используемой в машиностроении и приборостроении для повышения твердости, прочности и жаростойкости деталей.

Сущность цементации заключается в том, что детали помещают в смеситель с порошком графита и укладывают в термические печи. При высокой температуре (порядка 700°C) повышается скорость теплового движения молекул углерода, и они проникают в поверхностный слой металла. Глубина проникновения зависит от температуры и времени цементации.

Учитывая можно выделить три вида различных стальных деталей, на которые с помощью диффузии получают твердый слой цементации — «углеродистый» слой металла.

После объяснения сущности этого процесса ученикам предлагается следующий обобщенный план изучения технологических процессов:

1. Назначение данного технологического процесса
2. Народнохозяйственное значение его осуществления

3. Истиния, законы, положенные в основу технологического процесса

4. Сущность технологического процесса, его основные этапы

5. Требования к качеству получаемой продукции

6. Требования правил безопасного труда к осуществлению технологического процесса

7. Пути обеспечения требований правил безопасного труда к осуществлению технологического процесса

8. Требования к личным качествам специалиста, осуществляющего управление технологическим процессом

9. Требования к личным качествам специалиста, осуществляющего технологический процесс

10. Влияние технологических процессов на окружающую среду (человек, технику, природу, жилищный и общественный мир)

Дети могут рассказывать на эссе и презентовать учащимся по необходимости рассказ о деятельности

В качестве индивидуальной работы ученики могут выступить перед классом с презентацией, сделав сообщение о том, что такое технология, как она связана с профессией, как получить образование, как выбрать профессию

Включение в план работы в 6, 7, 8, 9, 10 играет важную роль в подготовке учащихся. Они оценивают свои способности, навыки и качества с позиций требований к специалистам, осуществляющим технологические процессы, получают представление об условиях труда. Все это необходимо знать для сознательного выбора профессии

§ 14. КРИТЕРИИ И УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ УМЕНИЙ РАБОТАТЬ С УЧЕБНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Отсутствие критериев и уровней сформированности умений и навыков самостоятельной работы учащихся имеет важное значение

Так как в современной школе выработка умения самостоятельного добывания знаний становится как одна из важнейших задач обучения, то особый интерес представляет определение критериев и уровней сформированности у учащихся умений и навыков познавательного характера

Для эффективной оценки сформированности таких умений необходимо прежде всего определить общие критерии для всех видов умений, а затем на их основе критерии и уровни сформированности для групп умений

В основу определения критериев и уровней сформированности умений познавательного характера положен деятельностный подход. Каждый вид деятельности имеет довольно сложную структуру и состоит из системы элементарных действий и операций. Поэтому в качестве основных критериев, общих для всех

ФОРМИРОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ

§ 3.1. ЗНАЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ УМЕНИЙ

В Очередных и прошлых реформы общеобразовательной и профессиональной школы подчеркивалась необходимость коренным образом изменить методику преподавания в обучении и профессиональной ориентации в общеобразовательной школе [5].

Курс физики является важной частью основной подготовки школьников к поступлению в высшие учебные заведения. Поэтому в решении задач преподавание физики должно активно участвовать ученик физики, который должен помочь ученикам не только глубже и прочнее усвоить основы физики и учебный материал, но и научить применять теоретические знания на практике, т. е. сформировать у учащихся необходимые практические умения и навыки и активно участвовать в учебно-познавательной деятельности при решении задач. Ученики старших классов и учащиеся физико-математических классов при работе с лабораторным оборудованием и часто с учетом практическим путем, чтобы что-то сделать, выполнение мыслительных задач. Поэтому необходимо формировать у учащихся различные приемы работы с лабораторным оборудованием и учащимся VII класса, где они должны научиться пользоваться шкалами со всеми прикосновениями (прежде всего закреплять методику работы с приборами) закреплять в памяти различные методы при выполнении тех же приборов, как и в методе работы с приборами.

На первом этапе работы необходимо использовать различные методы, которые можно использовать для закрепления навыков работы с приборами, которые можно использовать для закрепления навыков работы с приборами, которые можно использовать для закрепления навыков работы с приборами.

Одним из видов приспособлений в физике является шкала. В ней крепятся тригонометрические функции и стержень бисер, а также крепится стержень демонстрационного динамометра. Шкала имеет вид, как на рисунке, чтобы можно было видеть, что находится в центре и по длине, был образован. Шкала имеет вид, как на рисунке. Также расстояние между бисером и шкалой более надежным и предотвращает движение при броске.



Рис. 7.

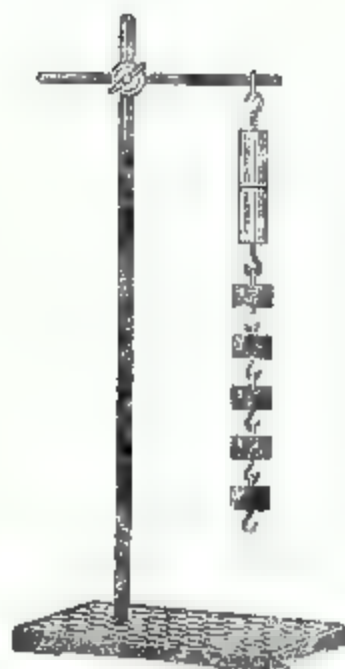


Рис. 8.

Все крепящиеся к штативу предметы должны располагаться так, чтобы их центры тяжести выходили над площадью опоры штатива, как показано на рисунке 8. Это обеспечивает устойчивость всей установки и исключает падение штатива.

Необходимо также обратить внимание на воспитание у учащихся эстетических чувств при выполнении демонстрационного и лабораторного эксперимента. Каждая собранная установка должна быть изящна, компактна, надежна.

При изучении гидростатик важно научить учащихся пользоваться стаканом с отливом. Они должны знать, что во время опытов стакан с отливом должен находиться на горизонтальной поверхности подставки и его положение не должно изменяться во время опыта.

Важно научить учащихся правильно пользоваться подставками, подъемными столиками при воспроизведении опытов и при выполнении лабораторных работ. Нужно показать, как правильно пользоваться подъемным столиком, обратив внимание на крепежный винт, позволяющий регулировать его высоту. Необходимо обратить внимание учащихся на то, что на подъемный столик не следует ставить демонстрационные гальванометры, вольтметры, тяжелые приборы и оборудование (например, гидравлический пресс), так как приборы могут упасть при неосторожном движе-

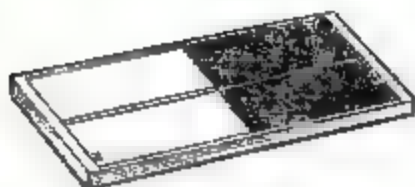
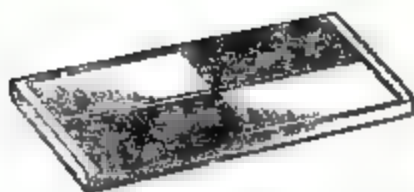


Рис. 9.

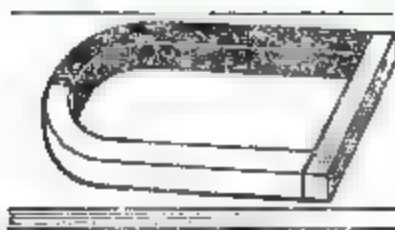


Рис. 10.



Рис. 11

блюдению условий правильного хранения магнитов необходимо приучать учащихся.

Перечисленное оборудование и принадлежности в дальнейшем не используются в курсе физики IX и X классов.

В XI классе при изучении оптики важно научить учащихся правильно пользоваться осветителем, проекционным аппаратом и принадлежностями к нему, которые при хранении крепятся на оптической скамье при помощи рейтеров. Это обеспечивает хорошую сохранность деталей проекционного аппарата и необходимое удобство при их использовании.

Учащиеся должны знать правила обращения с оптическими стеклами, линзами, призмами, зеркалами. При подготовке к опытам их поверхности нельзя протирать бумагой, грубой материей, так как при этом на них остаются царапины, ухудшающие качество и оптические свойства. Очищать поверхности оптических стекол можно хлопчатобумажной тканью, мягкой фланелью или этмией. Брать линзы можно только за края, как показано на рисунке 11.

Соблюдение правил обращения с оборудованием и приборами способствует воспитанию у учащихся бережливого отношения к ним, культуры труда, аккуратности. Учащиеся должны понимать, что государство расходует огромные средства на учебное оборудование. Поэтому каждый прибор необходимо беречь, чтобы продлить период его службы, а сэкономленные на оборудовании средства расходовать на приобретение новых учебных приборов.

§ 3.2. ФОРМИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ

Измерительные умения относятся к числу техник, которыми учащиеся овладевают и на их основе формируются измерительные умения и навыки. Эти умения и навыки формируются в процессе овладения учащимися различными методами измерения. В процессе овладения этими методами учащиеся овладевают различными умениями и навыками, которые являются новыми закономерностями.

При формировании измерительных умений и навыков учащиеся овладевают различными умениями и навыками, которые являются новыми закономерностями.

При формировании измерительных умений и навыков учащиеся овладевают различными умениями и навыками, которые являются новыми закономерностями.

При формировании измерительных умений и навыков учащиеся овладевают различными умениями и навыками, которые являются новыми закономерностями.

При формировании измерительных умений и навыков учащиеся овладевают различными умениями и навыками, которые являются новыми закономерностями.

При формировании измерительных умений и навыков учащиеся овладевают различными умениями и навыками, которые являются новыми закономерностями.

При формировании измерительных умений и навыков учащиеся овладевают различными умениями и навыками, которые являются новыми закономерностями.

При изучении барометра-анероида будет своевременно ввести обобщенный план деятельности по изучению шкалы прибора и выполнению прямых измерений. Если учителем продумана и хорошо организована работа по выполнению прямых измерений и формированию у учащихся умения выполнять все операции, из которых состоят измерения, то в дальнейшем будет сравнительно легко перейти к формированию обобщенного измерительного умения и к выработке у них умения выполнять косвенные измерения.

Впервые с косвенным нахождением величин учащиеся встречаются в VII классе при определении скорости равномерного движения по формуле

$$v = \frac{s}{t}.$$

Пройденный путь измеряется при этом демонстрационным метром, время — секундомером (часами). У учащихся вырабатывается алгоритм определения производных единиц физических величин. Это умение в дальнейшем закрепляется при изучении плотности вещества, механической работы, мощности, при изучении удельной теплоты сгорания, удельной теплоты плавления веществ, сопротивления проводников.

При изучении силы тока и напряжения внимание учащихся обращается на то, что эти величины могут быть измерены как прямыми измерениями (при помощи амперметра и вольтметра), так и косвенным методом по формулам

$$I = \frac{U}{R} \text{ или } U = IR$$

К началу обучения в IX классе учащиеся должны уметь уверенно выполнять как прямые, так и косвенные измерения.

ФОРМИРОВАНИЕ УМЕНИЙ НАБЛЮДАТЬ

5.4.1. ЗНАЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЯ НАБЛЮДАТЬ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ В ДИДАКТИКЕ И ПРАКТИКЕ ШКОЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

[illegible]

Итак, мы получили, что $\mathcal{H}^1(X, \mathbb{R}) \cong \mathbb{R}$. Это означает, что $\mathcal{H}^1(X, \mathbb{R})$ — одномерное вещественное векторное пространство. Мы также знаем, что $\mathcal{H}^1(X, \mathbb{R})$ — это пространство гармонических 1-форм. Таким образом, мы можем выбрать базис $\mathcal{H}^1(X, \mathbb{R})$. В данном случае базисом будет $\{dx\}$. Это означает, что любая гармоническая 1-форма на X может быть записана в виде $f dx$, где f — некоторая функция на X . Мы также знаем, что $\mathcal{H}^1(X, \mathbb{R})$ — это пространство гармонических 1-форм. Таким образом, мы можем выбрать базис $\mathcal{H}^1(X, \mathbb{R})$. В данном случае базисом будет $\{dx\}$. Это означает, что любая гармоническая 1-форма на X может быть записана в виде $f dx$, где f — некоторая функция на X .

без наблюдения дышек всякого смысла.

Кроме того, при сравнении с такими методами

СЛУЖБА НАСТАВНИКА СРЕДНЕ ШКОЛЕ

ФУНКЦИЯ $f(x)$ НА ПЕРИОДЕ 2π ПРИНЦИПИАЛЬНО НЕ МОЖЕТ БЫТЬ РАВНО

1) C_{10}H_8 — бензол, C_{10}H_6 — антрацен, C_{10}H_4 — фенантроп, C_{10}H_2 — пирен, C_{10}H — флуорант, C_{10} — карбон.

2) построена модель, позволяющая исследовать эксперимент (в том числе, в компьютерной модели) с целью проверки теоретических предположений (и, наоборот, построения теоретических предположений):

[illegible]

В советской дидактике наблюдение рассматривается как один из основных методов обучения по правильнее учебное наблюдение, которое распределяется как вид учебной деятельности и заключающийся в планомерном приобщении к восприятию предметов и явлений окружающей действительности, осуществляемом с определенной учебной целью.

Учебное наблюдение в отличие от научного как метод обучения представляет собой целостный процесс, состоящий из деятельности учителя (организация и проведение) и учащихся (выполняющей в себя ощущение, мышление и активное целенаправленное мышление. Для характеристики деятельности учителя при организации наблюдений дается всего лишь несколько демонстраций или показов куда входит выбор объекта наблюдения, обеспечение необходимых условий для его проведения, организация внимания школьников на определенное качество наблюдаемого объекта, подведение их к выводам и обобщениям, проверка качества проведения наблюдения.

Учащиеся в процессе наблюдения должны постепенно овладеть приемами наблюдения и в процессе обучения овладеть определенными способами в зависимости между ними.

Наблюдение в учебном процессе может происходить как и из ученом познании так и в естественных (в окружающей природе, в жизни, учебных мастерских) и искусственных (экспериментальных) условиях.

Научное наблюдение планируют ученым, они определяют цель наблюдения и способы (методы) проведения. При наблюдении являются систематическими. Учебное наблюдение систематизируется по двум основным признакам: по объекту, по цели наблюдения, как правило формируется им же. Учебные наблюдения чаще всего являются эмпирическими, так как изучаемое явление или объект наблюдения учащимися изучаются лишь на том уроке или экскурсии, когда они изучаются.

Овладение умениями в процессе наблюдения неразрывно связано с развитием мышления. Наблюдение является ведущим советский педагог В. А. Сухомлинский к использованию метода изучения материала и метод умственного развития «испытания разума» [22, с. 254].

В учебном учебном наблюдении учащиеся овладевают умениями воспринимать объективное восприятие определенной цели, организовывать свои действия в соответствии с заранее намеченным планом, умениями выделить наиболее существенное.

Восприятие, мышление и речь учащихся объединяются при наблюдении в единый процесс умственной деятельности.

Велико значение наблюдения в процессе которого формируются определенные качества личности: наблюдательность, самостоятельность и особенно наблюдательность. Важнейшая черта развитого ума наблюдательность, умение видеть умственными глазами нашими предмет в центре

«...к этому отношению» — писал великий русский педагог К. Д. Ушинский [27, с. 356]

Важную роль играют наблюдения в сошедших туманности как точечных звезд и как звездных скопления с различными приборами, а также при помощи различных методов исследования, служащих для изучения проблем, связанных с этими звездами, звездными скоплениями и звездными системами.

[illegible]

1. Чем лучше человек ориентируется при наблюдении в природе, тем больше он способен запомнить наиболее достоверным и наиболее долго остаются в их памяти!

Тысячи людей, живущих в этих районах, приобщены к жизни и культуре страны. Работают школы, больницы, клубы, театры. Многие из них являются первопроходцами в развитии культуры и искусства. В этих районах много талантливых людей, которые делают много для развития культуры и искусства. Многие из них являются первопроходцами в развитии культуры и искусства.

Формирование умения и навыков в области физики для проведения экспериментальных работ

ВЫВОДЫ

[illegible][illegible][illegible]

и групповые.

§ 4.2. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ У УЧАЩИХСЯ ОБЩЕННОГО УМЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНО ОСУЩЕСТВЛЯТЬ НАБЛЮДЕНИЕ

Обучение учащихся умениям проводить наблюдения целесообразно начинать с наблюдений за объектами, которые демонстрирует учитель. Он должен четко разъяснить суть наблюдения, давать указания о том, в какой форме (или каким способом) лучше зафиксировать его результаты. Все это может рассматриваться как первый этап формирования у учащихся умения наблюдать.

В тех случаях, когда учащиеся имеют доступ к необходимым теоретическим знаниям, преподаватель может быть дано задание, в котором указывается, что учащиеся должны не только пронаблюдать, но и суметь объяснить явление или различия в характере протекания нескольких явлений.

Рассмотрим это на примере двух наблюдений. В одном из них учащиеся судят об изменениях, происходящих с телом, в другом делают опосредованные заключения.

1. **Наблюдение за расширением тел при нагревании.** Учитель показывает учащимся прибор, изображенный на рисунке 12. а. Уровень жидкости в трубке к началу наблюдения зафиксирован резиновым кольцом.

Объяснив устройство прибора, учитель сообщает учащимся, что теперь он будет нагревать приборку с жидкостью, помещая ее в сосуд с нагретой водой. Перед учащимися ставится задача наблюдать, как по мере изменения уровня жидкости в трубке, и объяснить эти изменения.

Учащиеся наблюдают, что уровень жидкости в трубке вскоре после погружения приборки в воду с горячей водой. Учитель обращается к ним с вопросами: 1) Как изменился уровень жидкости в трубке? 2) О чем свидетельствует повышение уровня жидкости в трубке? (Почему это произошло?)

Наблюдаемое явление они объясняют увеличением объема жидкости при нагревании (рис. 12, б).

Затем учитель помещает приборку в сосуд с холодной водой; так же предлагает пронаблюдать за изменением уровня жидкости в трубке и объяснить наблюдаемое явление. Теперь учащиеся видят понижение уровня жидкости в трубке (рис. 12, в), объясняя это уменьшением объема жидкости при охлаждении, причем ниже уровня, зафиксированного резиновым кольцом.

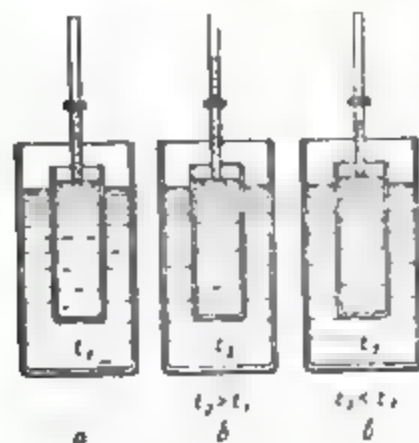


Рис. 12.

Полезно в данном случае к рисунку дать краткие пояснения. Однократное наблюдение не дает основания для обобщения. Поэтому учитель повторяет опыт еще с несколькими жидкостями, например с маслом, спиртом, керосином. И с этими жидкостями учащиеся наблюдают аналогичное явление. Теперь имеется достаточное основание для обобщения. Учитель предлагает сформулировать общий вывод из серии опытов. Вывод следует один: все жидкости при нагревании расширяются¹.

2. Наблюдение за увеличением линейных размеров тел при нагревании. Учитель демонстрирует прибор, называемый шаром Гравезанда². Внимание учащихся обращается на то, что при комнатной температуре шар свободно проходит через кольцо. Перед учащимися ставится задача пронаблюдать, будет ли шар проходить через кольцо если его нагреть. Пока шар нагревается, учитель предлагает детям зарисовать прибор. Нагрев шар, он снова помещает его внутрь кольца. При этом внимание учащихся обращается на то, что теперь шар через кольцо не проходит. Детям предлагается объяснить это. От учащихся поступают ответы вида «Шар от нагревания стал больше», «Шар расширился при нагревании и поэтому не проходит через кольцо, размеры которого остались прежними».

Здесь полезно поставить ряд вопросов: 1) Можно ли обнаружить увеличение размеров тела в жидкой среде? 2) Для чего в опыте используется кольцо? 3) Что происходит если шар и кольцо одновременно нагревать или одновременно охлаждать?

В X классе при изучении термодинамики демонстрируется опыт по адиабатному расширению газа (рис. 13), при анализе

¹ С теми же самыми результатами воды учащиеся знакомятся позднее.

² Прибор изображен на рисунке 2 учебника «Физика 6-7» (М. Просвещение, 1987).

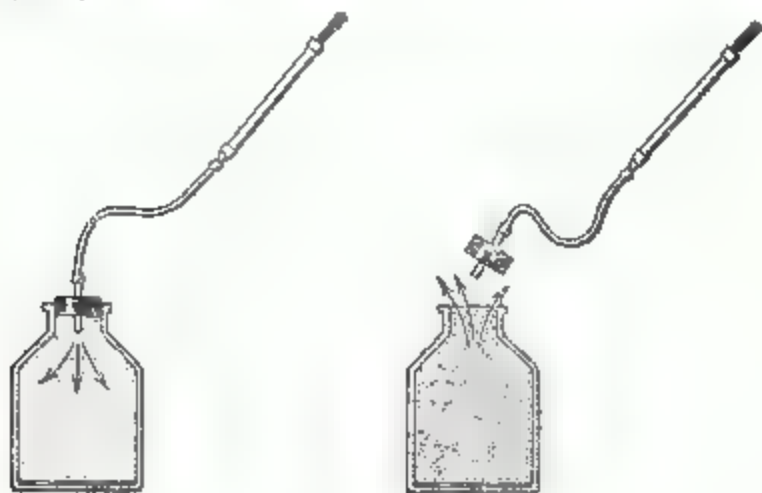


Рис. 13

На втором этапе при формировании умения проводить наблюдения учащихся знакомят с различными способами кодирования результатов. В одних случаях это будет схема установки с конкретными словесными пояснениями (например, при установке в вертикальное положение стержня с помощью отвеса выполняется рисунок 14, а, б с краткими подписями), в других случаях это будут зарисовки, изображающие отдельные, наиболее характерные моменты (такие) в процессе явления или процесса. Так, при изучении явления кипения учащимся рекомендуется с помощью рисунков изображать изменения, происходящие с пузырьками воздуха,

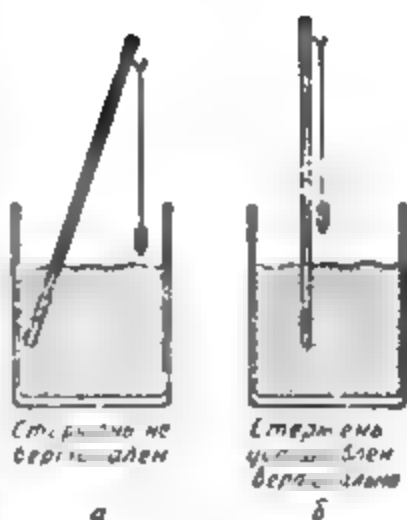


Рис. 1

хотя бы в виде зарисовки, изображающей ее от комнатной температуры до температуры кипения. Это можно сделать с помощью рисунка, изображающего пузырьки воздуха, растущие и лопающиеся на поверхности жидкости, пузырьки, находясь в ней, выходя в наджидкой пар выходит в атмосферу — вода кипит.

По ходу изучения ставятся вопросы: 1) Что это за пузырьки? 2) Из каких веществ они образуются? 3) Где и в каких сосудах? 4) Почему пузырьки поднимаются вверх? 5) Для чего мы нагреваем воду? 6) При какой температуре происходит кипение воды? Здесь рекомендуется с помощью рисунка изображать изменения, происходящие с пузырьками воздуха, находящимися внутри жидкости, при нагревании ее от комнатной температуры до температуры кипения.

Этот этап работы можно развивать наблюдательностью учащихся. Только при наблюдении учащиеся должны отмечать отклонение мениска уровня, а также изменение уровня жидкости при ее нагревании, учащиеся должны отметить изменение объема и процесса кипения, его зависимость от температуры кипения.

В тех случаях, когда необходимо сформулировать наблюдения, возникает необходимость в записывании результатов. Учитель должен показать учащимся различные способы записи, записи, что необходимо сделать при оформлении первых наблюдательных наблюдений. В итоге учащиеся должны выбрать такую форму записи, которая была бы весьма краткой и в то же время пол-

иногда включала бы в учебники и пособия сдвоенный типичный исследовательский

В начале работы над темой надо дать ученикам возможность ознакомиться с материалом, а затем с помощью чисел, схем, рисунков

Учитель должен уметь находить в учебнике и в литературе материал, необходимый для проведения научных исследований.

После того как учащиеся получили представление о предмете исследования, им необходимо дать задание, которое будет направлено на выяснение того, что именно является предметом исследования.

Важнейшим элементом работы является постановка задачи. Задача должна быть поставлена так, чтобы учащиеся могли самостоятельно найти решение.

После постановки задачи учащиеся должны приступить к выполнению работы. В процессе работы необходимо следить за тем, чтобы учащиеся не теряли интереса к работе.

Важнейшим элементом работы является оформление результатов. Результаты должны быть оформлены так, чтобы их было легко читать.

После оформления результатов учащиеся должны сделать вывод. Вывод должен быть сделан так, чтобы он был понятен учащимся.

Важнейшим элементом работы является защита работы. Защита должна быть проведена так, чтобы учащиеся могли защитить свои результаты.

После защиты работы учащиеся должны получить оценку. Оценка должна быть поставлена так, чтобы она была справедливой.

Учитель должен уметь находить в учебнике и в литературе материал, необходимый для проведения научных исследований. Он должен уметь ставить задачу, которая будет направлена на выяснение того, что именно является предметом исследования.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УМЕНИЙ

§ 3.1. РОЛЬ ЭКСПЕРИМЕНТА В НАУЧНОМ И УЧЕБНОМ ПОЗНАНИИ

Наблюдение как метод исследования является одним из основных методов познания. Оно позволяет получить представление о существующих явлениях и процессах. Наблюдения могут быть различными с точки зрения характера явления, места и времени его наблюдения, методов исследования.

Наблюдение как метод исследования является одним из основных методов познания. Оно позволяет получить представление о существующих явлениях и процессах. Наблюдения могут быть различными с точки зрения характера явления, места и времени его наблюдения, методов исследования.

Наблюдение как метод исследования является одним из основных методов познания. Оно позволяет получить представление о существующих явлениях и процессах. Наблюдения могут быть различными с точки зрения характера явления, места и времени его наблюдения, методов исследования.

Наблюдение как метод исследования является одним из основных методов познания. Оно позволяет получить представление о существующих явлениях и процессах. Наблюдения могут быть различными с точки зрения характера явления, места и времени его наблюдения, методов исследования.

Наблюдение как метод исследования является одним из основных методов познания. Оно позволяет получить представление о существующих явлениях и процессах. Наблюдения могут быть различными с точки зрения характера явления, места и времени его наблюдения, методов исследования.

Наблюдение как метод исследования является одним из основных методов познания. Оно позволяет получить представление о существующих явлениях и процессах. Наблюдения могут быть различными с точки зрения характера явления, места и времени его наблюдения, методов исследования.

Второй вариант решения задачи. Пусть x — количество килограммов картофеля, которое продали в первый день, тогда в третий день продали $2x$ килограммов картофеля, а в пятый день — $3x$ килограммов картофеля. Тогда в течение пяти дней продали $x + 2x + 3x = 6x$ килограммов картофеля. По условию задачи известно, что за пять дней продали 120 килограммов картофеля. Составим уравнение:

Ученые не могут перенести этот метод непосредственно в область
уточнения информации на этапе предварительного сравнения материалов и
собственно сам эксперимент.

1. 姓名: [REDACTED] 性别: [REDACTED] 年龄: [REDACTED] 职业: [REDACTED]
 2. 住址: [REDACTED]
 3. 联系电话: [REDACTED]
 4. 电子邮箱: [REDACTED]
 5. 身份证号: [REDACTED]
 6. 婚姻状况: [REDACTED]
 7. 教育程度: [REDACTED]
 8. 工作经历: [REDACTED]
 9. 兴趣爱好: [REDACTED]
 10. 其他信息: [REDACTED]

[illegible]

В настоящее время в СССР и за рубежом широко распространены различные методы исследования биологических процессов.

[illegible]

различия на общетеоретические положения или методические, д) определение констант (например, электромеданного взаимодействия) е) изучение и применение приборов (например, измерение элементарных частиц в фотонике, генерация элементарных волн)

§ 3.2. СТРУКТУРА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ОПЫТОВ

Научному эксперименту в отличие от других форм деятельности присущи следующие особенности: а) наличие материальных объектов исследования б) наличие специальных методов исследования в) наличие специальных приборов и аппаратуры г) наличие специальных условий проведения эксперимента д) наличие специальных средств измерения и регистрации результатов эксперимента е) наличие специальных средств обработки результатов эксперимента ж) наличие специальных средств хранения и передачи информации з) наличие специальных средств защиты информации ит.д.

На выполнение научного эксперимента выделяется определенная часть материальных, финансовых и людских ресурсов. Поэтому выполнение эксперимента является сложной задачей, требующей от исследователя определенных знаний, навыков и умений. В процессе выполнения эксперимента исследователь должен соблюдать определенные правила и нормы, обеспечивающие безопасность и достоверность результатов.

Весь процесс выполнения эксперимента можно разделить на несколько этапов: а) постановка задачи б) разработка плана эксперимента в) выполнение эксперимента г) обработка результатов д) оформление результатов. Каждый этап имеет свои особенности и требует определенных знаний и умений.

В первом этапе постановки задачи необходимо четко определить цель эксперимента, его задачи и объект исследования. Во втором этапе разработки плана эксперимента необходимо определить методы исследования, средства измерения и регистрации результатов, а также условия проведения эксперимента.

В третьем этапе выполнения эксперимента необходимо строго соблюдать все правила и нормы, обеспечивающие безопасность и достоверность результатов. В четвертом этапе обработки результатов необходимо использовать специальные методы и средства для обработки и анализа полученных данных.

На последнем этапе оформления результатов необходимо четко и кратко изложить все полученные результаты и выводы, а также сделать необходимые выводы и рекомендации.

1) самостоятельное формулирование цели опыта,

- 2) выявление условий, необходимых для постановки опыта;
- 3) проектирование эксперимента;
- 4) подбор необходимых приборов и материалов;
- 5) сборка экспериментальной установки и создание необходимых условий для исследования;
- 6) выполнение измерений;
- 7) проведение наблюдений;
- 8) фиксирование (запись) результатов измерений и наблюдений;
- 9) математическая обработка результатов измерений;
- 10) анализ результатов и формулировка выводов.

§ 3.3. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УМЕНИЙ

Обучению методике эксперимента должно предшествовать раскрытие особенностей его содержания и структура. Разумеется, полнота этого раскрытия для разных этапов обучения будет различной.

Формирование у учащихся обобщенного умения самостоятельно ставить задачи так же, как и умения наблюдать, может быть обеспечено при условии целостной, целенаправленной деятельности учителей различных предметов. Необходимо формировать у учащихся умения выполнять отдельные действия и операции, из которых состоит эксперимент, и раскрывать структуру эксперимента как метода научного познания, роль каждой операции в этой деятельности.

Исходя из анализа структуры научного эксперимента, учащимся может быть предложена такая деятельность по выполнению учебного эксперимента в процессе обучения:

План деятельности по выполнению эксперимента

- 1 Уяснение цели эксперимента
- 2 Формулировка и обоснование гипотезы, которую можно положить в основу эксперимента
- 3 Выявление условий, необходимых для достижения поставленной цели эксперимента
- 4 Планирование эксперимента, включающего ответ на вопросы:
 - а) какие наблюдения провести;
 - б) какие величины измерить;
 - в) приборы и материалы, необходимые для проведения опыта;
 - г) ход опыта и последствия отхода от выполнения;
 - д) выбор формы записи результатов эксперимента
- 5 Отбор необходимых приборов и материалов
- 6 Сбор установки, электрической цепи
- 7 Проведение опыта, сопровождаемое наблюдениями, измерениями и записью их результатов.

2) путем измерения диаметра вытеснения гипотезы из жидкого вещества с помощью микрометра, измерения диаметра опыта, диаметра опыта, диаметра опыта и диаметра опыта.

3) путем измерения диаметра вытеснения гипотезы из жидкого вещества с помощью микрометра, измерения диаметра опыта, диаметра опыта и диаметра опыта.

4) путем измерения диаметра вытеснения гипотезы из жидкого вещества с помощью микрометра, измерения диаметра опыта, диаметра опыта и диаметра опыта.

5) путем измерения диаметра вытеснения гипотезы из жидкого вещества с помощью микрометра, измерения диаметра опыта, диаметра опыта и диаметра опыта.

6) путем измерения диаметра вытеснения гипотезы из жидкого вещества с помощью микрометра, измерения диаметра опыта, диаметра опыта и диаметра опыта.

7) путем измерения диаметра вытеснения гипотезы из жидкого вещества с помощью микрометра, измерения диаметра опыта, диаметра опыта и диаметра опыта.

$$1; 1/2; 1/3; 1/5.$$

8) путем измерения диаметра вытеснения гипотезы из жидкого вещества с помощью микрометра, измерения диаметра опыта, диаметра опыта и диаметра опыта.

9) путем измерения диаметра вытеснения гипотезы из жидкого вещества с помощью микрометра, измерения диаметра опыта, диаметра опыта и диаметра опыта.

1. 凡在本行开立存款账户的自然人客户，单笔或当日累计存款金额达到人民币50万元（含）以上的，本行应对其资金来源进行审查，并留存相关证明材料。

[illegible][illegible][illegible]

классифицируется в кабинете физики

1 Желательно иметь такие планы и в кабинете химии.

При выполнении работ исследовательского характера, предусмотренных программой, учащиеся отрабатывают весь состав структурных элементов, убеждаясь в необходимости их выполнения в выявленной последовательности. При этом им предоставляется все большая самостоятельность, которую они могут проявить при выполнении следующих фронтальных лабораторных работ «Измерение жесткости пружины», «Измерение коэффициента трения скольжения».

Рассмотрим более подробно лабораторную работу «Изучение движения тела брошенного горизонтально», которая проводится при изучении движения тела под действием силы тяжести. Учащиеся устанавливают, что брошенное тело (стальной или свинцовый шарик), брошенное горизонтально, движется с ускорением свободного падения, так как на тело действует только сила тяжести (силами сопротивления воздуха можно пренебречь). При этом тело одновременно падает вниз и удаляется от места бросания. Его движение можно описать уравнениями

$$x = v_0 t + \frac{g t^2}{2}, \quad (1)$$

$$y = v_0 t + g t. \quad (2)$$

Формулируется цель исследования, как изменяются со временем координаты тела x и y , а также проекции скорости v_x и v_y .

Далее учащиеся выводят гипотезу, выводят следующую гипотезу: координата тела x увеличивается со временем прямо пропорционально, а проекция скорости v_x со временем не изменяется, так как по первому закону Ньютона в горизонтальном направлении не действуют координаты y и проекции скорости v_y изменяются со временем как при равноускоренном движении, так как в вертикальном направлении действует сила тяжести. Обоснование гипотезы дано на основании первого и второго законов Ньютона. Она имеет математическое подтверждение. При преобразовании векторных величин, входящих в формулы (1) и (2) на координатные оси OX и OY (ось OY направлена вниз) учащиеся получают формулы подтверждающие вышеизложенное

$$v_x = v_0 = \text{const}, \quad (3) \quad v_y = g t, \quad (5)$$

$$x = v_0 t, \quad (4) \quad y = \frac{g t^2}{2}. \quad (6)$$

Далее выясняют условия проведения эксперимента, вытекающие из цели и гипотезы, а затем осуществляют проектирование эксперимента.

В процессе эксперимента устанавливается, что вдоль оси OX проекция тела (шарика) за равные промежутки времени «проходит» одинаковые отрезки, т. е. $OX = x_1 x_2 = x_2 x_3$ и т. д., а вдоль оси OY она проходит отрезки $Oy_1, y_1 y_2, y_2 y_3$ и т. д., которые относятся как последовательный ряд нечетных чисел, т. е.

$$Oy_1 : y_1 y_2 : y_2 y_3 : \dots = 1 : 3 : 5 : \dots$$

Отсюда следует вывод о том, что экспериментально подтвердилось гипотеза о закономерностях движения тела, брошенного горизонтально.

Необходимо отметить, что в процессе выполнения экспериментальных работ, а также при решении задач целесообразно использовать микрокалькуляторы, которые значительно сокращают время на математическую обработку результатов.

Наиболее перспективными при выполнении эксперимента являются микрокалькуляторы типа «Электроника МК-64», имеющие входы для регистрации измеряемых величин (силы тока, напряжения и т. д.). В качестве примера рассмотрим применение «Электроники МК-64» в эксперименте по определению сопротивления резисторов. На рисунке 15 приведена простейшая схема входного устройства для измерения сопротивления цепей с помощью микрокалькулятора.

Задачей эксперимента может быть предложено определить значения сопротивления нескольких резисторов в пределах от 1 до 100 Ом. Значение $R_{\text{вт}}$ должно быть взято в этих же пределах.

Для подсчета величины R_x в программную память микрокалькулятора необходимо ввести программу вычислений по формуле

$$R_x = \frac{U_1 U_2}{U_1 - U_2}$$

Если $R_{\text{вт}}$ загрузить в четвертый регистр памяти, то программа будет иметь вид

Адрес	Команда	Код	Адрес	Команда	Код
01	F2	22	14	←→	16
02	↑B	06	15	+	36
03	3	34	20	↑B	06
04	—	86	21	ВП	66
05	↑B	06	22	!	14
10	F4	42	23	0	04
11	+	36	24	←→	16
12	↑B	06	25	С/П	78
13	F3	32			

После введения программы заносится код эксперимента 21000000. На цифровом индикаторе микрокалькулятора будет высвечиваться число — значение R_x в единицах $R_{\text{вт}}$.

Предлагаемую схему и методику работы с внешним устройством можно использовать и для изучения зависимостей проводимости металлов и полупроводников от температуры. Учащимся

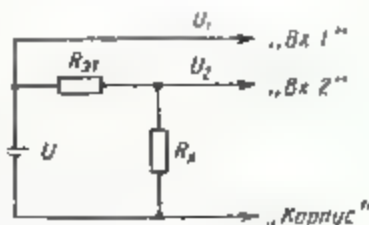


Рис. 15.

реши вычислений, делать вычисления в СИИ как-то пользоваться
калькулятором и амперметром реакцией вольт-м-рм анализ
формулировать так спланировать, сделать ус-рм (по протекции
сделать электростатический ионизатор и электростатический, в м
и-рм (сделать вычисления в СИИ, сделать формулы, сделать вычисления, сделать
формулы, сделать вычисления).

[illegible]

На третьем этапе формирования экстеричности и интроверсии (IX класс) индивиды характеризуются тем, что в их жизни преобладают интроверсивные тенденции. Они не стремятся к общению с другими людьми, предпочитают одиночество, не стремятся к достижению успеха, к самореализации, к развитию. Они не стремятся к общению с другими людьми, предпочитают одиночество, не стремятся к достижению успеха, к самореализации, к развитию.

На основании вышеуказанных данных установлено, что в период с 1990 по 1992 гг. в отношении гражданина [фамилия, имя, отчество] не было возбуждено ни одного уголовного дела. В период с 1993 по 1995 гг. в отношении гражданина [фамилия, имя, отчество] было возбуждено одно уголовное дело по статье 158 УК РФ (кража), которое было прекращено в связи с отсутствием состава преступления. В период с 1996 по 1998 гг. в отношении гражданина [фамилия, имя, отчество] было возбуждено одно уголовное дело по статье 158 УК РФ (кража), которое было прекращено в связи с отсутствием состава преступления. В период с 1999 по 2001 гг. в отношении гражданина [фамилия, имя, отчество] было возбуждено одно уголовное дело по статье 158 УК РФ (кража), которое было прекращено в связи с отсутствием состава преступления. В период с 2002 по 2004 гг. в отношении гражданина [фамилия, имя, отчество] было возбуждено одно уголовное дело по статье 158 УК РФ (кража), которое было прекращено в связи с отсутствием состава преступления. В период с 2005 по 2007 гг. в отношении гражданина [фамилия, имя, отчество] было возбуждено одно уголовное дело по статье 158 УК РФ (кража), которое было прекращено в связи с отсутствием состава преступления. В период с 2008 по 2010 гг. в отношении гражданина [фамилия, имя, отчество] было возбуждено одно уголовное дело по статье 158 УК РФ (кража), которое было прекращено в связи с отсутствием состава преступления. В период с 2011 по 2013 гг. в отношении гражданина [фамилия, имя, отчество] было возбуждено одно уголовное дело по статье 158 УК РФ (кража), которое было прекращено в связи с отсутствием состава преступления. В период с 2014 по 2016 гг. в отношении гражданина [фамилия, имя, отчество] было возбуждено одно уголовное дело по статье 158 УК РФ (кража), которое было прекращено в связи с отсутствием состава преступления. В период с 2017 по 2019 гг. в отношении гражданина [фамилия, имя, отчество] было возбуждено одно уголовное дело по статье 158 УК РФ (кража), которое было прекращено в связи с отсутствием состава преступления. В период с 2020 по 2022 гг. в отношении гражданина [фамилия, имя, отчество] было возбуждено одно уголовное дело по статье 158 УК РФ (кража), которое было прекращено в связи с отсутствием состава преступления.

Таким образом, на третьем этапе у учащихся формируются представления о том, что в процессе обучения сформированы умения и навыки, позволяющие им ориентироваться в изучаемом материале, а также умение применять полученные знания в практической деятельности.

На четвертом этапе формирования общенационального рабочего класса уменьшился (в 4 раза) процент занятых в сельском хозяйстве и промышленности учащих групп населения. В результате сформировался рабочий класс.

1. Осознание и теоретическое обоснование избранного варианта эксперимента

а) уяснить цель эксперимента:

б) Ф - формулировать и обосновать гипотезу, которую можно проверить экспериментом (указать, на основе каких исследований или законов)

2. Проектирование эксперимента

2) органить лабораторную работу для проведения опыта (проверки гипотезы);

б) нам из-за отсутствия данных необходимо провести,

[illegible]

- г) наметить приборы и материалы для эксперимента,
- д) выбрать последовательность выполнения опытов;
- е) выбрать форму записи результатов эксперимента

3. Подготовка материальной базы, создание условий для проведения эксперимента:

- а) отобрать необходимые приборы и материалы,
- б) собрать установку электрическую цепь,
- в) создать необходимые условия для проведения эксперимента

4. Осуществление собственно эксперимента:

- а) осуществить наблюдения и измерения в запланированной последовательности,
- б) записать результаты эксперимента.

5. Осуществление математической обработки результатов измерения:

- а) вычислить искомые величины;
- б) вычислить погрешности и записать результаты вычислений с указанием погрешностей измерений

6. Осмысление результатов эксперимента:

- а) проанализировать результаты эксперимента,
- б) сформулировать выводы в словесной, знаковой и графической форме.

На четвертом этапе учащиеся должны уметь пользоваться штатгенератором, секундомером, техническими весами, барометром, термометром, металлическим барометром, психрометром, амперметром, вольтметром, омметром, обращаться с выпрямителем электрического тока, реохордом, выполнять весь эксперимент самостоятельно.

На заключительном (пятом) этапе формирования обобщенных экспериментальных умений происходит совершенствование плана эксперимента — итоговой деятельности. Выполнение опытов проводится по сокращенному плану:

I Осознание цели и теоретическое обоснование избираемого варианта эксперимента.

II Проектирование эксперимента

III Подготовка материальной базы и условий для проведения эксперимента

IV. Осуществление эксперимента

V Математическая обработка результатов эксперимента

VI Осмысление результатов эксперимента Формулировка выводов.

В XI классе учащиеся должны уметь использовать в лабораторных условиях часовой механизм, ламповый генератор, генератор переменного тока, трансформатор, простейший радиоприемник, микроскоп, фотозадающий элемент, счетчик Гейгера, работать с микроскопом, амперметром, вольтметром, омметром в цепях переменного тока, выполнять весь эксперимент самостоятельно

§ 1.3. ОПЫТЫ И НАБЛЮДЕНИЯ В ДОМАШНИХ ЗАДАНИЯХ ПО ФИЗИКЕ

Выполнение учащимися опытов и наблюдений в домашних условиях является важной частью учебного процесса. Оно способствует развитию практических навыков, формированию представлений о физических явлениях и процессах, а также развитию творческих способностей и самостоятельности.

Опыт и наблюдение являются основными методами познания природы. Они позволяют получить конкретные сведения о физических явлениях и процессах, а также проверить теоретические предсказания.

В домашних заданиях по физике учащимся предлагается выполнять опыты и наблюдения, которые помогут им лучше понять физические законы и явления. Эти задания должны быть интересными и доступными для выполнения в домашних условиях. Учащиеся должны быть ознакомлены с правилами безопасности при выполнении опытов и наблюдений. Важно также отметить, что опыты и наблюдения являются важной частью учебного процесса, и учащиеся должны относиться к ним с должным вниманием и ответственностью.

В домашних заданиях по физике учащимся предлагается выполнять опыты и наблюдения, которые помогут им лучше понять физические законы и явления. Эти задания должны быть интересными и доступными для выполнения в домашних условиях. Учащиеся должны быть ознакомлены с правилами безопасности при выполнении опытов и наблюдений.

Опыт и наблюдение являются основными методами познания природы. Они позволяют получить конкретные сведения о физических явлениях и процессах, а также проверить теоретические предсказания. В домашних заданиях по физике учащимся предлагается выполнять опыты и наблюдения, которые помогут им лучше понять физические законы и явления. Эти задания должны быть интересными и доступными для выполнения в домашних условиях.

В домашних заданиях по физике учащимся предлагается выполнять опыты и наблюдения, которые помогут им лучше понять физические законы и явления. Эти задания должны быть интересными и доступными для выполнения в домашних условиях.

1) выявить взаимосвязь между силой тяжести и массой тела;

2) выявить зависимость скорости движения от силы тяжести;

3) выявить зависимость периода колебаний маятника от длины нити;

4) выявить зависимость силы упругости от удлинения пружины.

5) вырабатывают у них наблюдательность, внимание, точность и аккуратность;

6) дополняют демонстрационный эксперимент учителя и классные лабораторные работы тем материалом, который не может быть получен в классе;

7) приучают учащихся к самостоятельному труду.

Роль домашнего эксперимента и наблюдений особенно велика при формировании интереса к предметам, работа над конкретным материалом вызывает интерес и выделение предметов и явлений.

Домашние опыты и наблюдения лабораторные работы расширяют задачи учащихся выходя за пределы учебного кабинета и школы, чем другие виды домашнего задания. Изучение свойств веществ, биологических процессов, глубокие знания интереса к физике и технике. Умение наблюдать экспериментировать, исследовать и конструировать станки и механизмы из подручных материалов учащиеся в дальнейшем творческому труду в различных областях производства.

Дидактические цели применения домашних опытов и наблюдений заключаются в формировании личности, развитии учащихся не только в школе, но и в обществе, подготовке к труду в различных творческих способностей.

Таким образом, формируя физический эксперимент способствует развитию и совершенствованию функций обучающихся, развивая их творческие способности и познавательную активность в конструирующей деятельности.

Обучающая функция домашних опытов и наблюдений проявляется в том, что они служат средством приобретения новых знаний, способствуют более глубокому пониманию законов физики, понимания процессов теорий, способствуют развитию умений и навыков в обращении с приборами, измерительными инструментами, таблицами, приборами, развитием умения и навыков в выполнении плана проведения наблюдений и опытов, развивают навыки измерения физических величин и анализа их результатов. Служит средством формирования самостоятельного усвоения сформированном и экспериментом как методическим средством.

Развивающая функция заключается в том, что домашний эксперимент вызывает у учащихся интерес к физике и технике, развивает способности к наблюдательности и самостоятельному творчеству.

Воспитательная функция заключается в том, что домашний эксперимент способствует развитию наблюдательности, наблюдательности, аккуратности, ответственности в работе, трудолюбия, ответственности к своему делу и ответственности к своему труду и формирует самостоятельность как черту личности.

Повторительно-закрепляющая функция домашних опытов и наблюдений состоит в том, что они являются средством повторения и закрепления ранее полученных знаний умений и навыков.

Контролирующая функция состоит в том, что вызывает у учащихся умение работать в качестве усвоения знаний учащийся и уровень сфор-

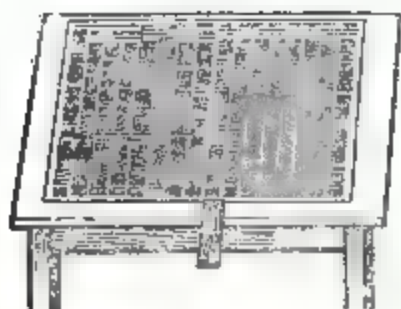


Рис. 16

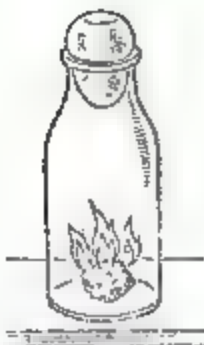


Рис. 17

бот на подвижном блоке и рычаге (подвижный блок можно изготовить из катушки от ниток)

Ниже приводятся примеры экспериментальных заданий, которые можно предложить учащимся в 1 курсе при изучении атмосферного давления

Задание 1. «Тяжелая газета».

Подложите на середину стола тонкую деревянную рейку длиной 60—70 см так, чтобы ее конец выступал за край стола на 10 см. На рейку положите полностью развернутую газету (рис. 16).

Если газета плотно прилегает к столу, то при резком ударе по концу рейки газета ломается, причем противоложащийся ее конец с газетой не поднимается. Объясните опыт.

Задание 2. «Яйцо в графине».

Сварите яйцо вкрутую. Очистите его от скорлупы. Возьмите небольшой лист бумаги (примерно 1/2 листа тетради), сверните его пополам и опустите в бутылку. Через 2—3 с горящую бутылку накройте яйцом (рис. 17) и графиню, в которую как яйцо постепенно будет втягиваться в нее. Объясните, почему это происходит.

Примечание. Если опыт не получался, то перед повторением надо выдуть из графина углекислый газ.

Задание 3. «Прилипающие стаканы».

Вырежьте резиновое кольцо, учитывая внутренний и внешний диаметры граненого стакана, и положите его на стакан. В последний опустите кусочек горящей бумаги и через 1—2 с прикройте его вторым стаканом (рис. 18). Затем, спустя несколько секунд, поднимите верхний стакан, за ним поднимается и нижний. Объясните наблюдаемое явление. Зачем в этом опыте нужно резиновое кольцо?

Проведение следующих опытов можно предложить учащимся до изучения атмосферного давления. Знаний для объяснения



Рис. 18.



Рис. 19

наблюдаемого явления у них еще недостаточно. Хотя понятие об атмосферном давлении и давалось в VI классе на уроке географии, но пока учащиеся не могут использовать его для объяснения наблюдаемых явлений. Лишь после демонстрации нескольких опытов учителем физики по атмосферному давлению (поднятие воды за поршнем в стеклянном цилиндре, раздувание волейбольной камеры, помещенной под колокол вакуумного насоса при откачивании воздуха) учителям можно предложить дать объяснение причины тех явлений, которые они наблюдали в домашних опытах с «всплывающим» яйцом и с присасывающимися стаканами.

Так учитель создает проблемную ситуацию, которая обусловлена недостаточностью знаний, имеющихся у них в данный момент для объяснения наблюдаемых явлений. Такая ситуация вызывает у учащихся потребность в приобретении новых знаний, стимулирует их к изучению нового материала.

Задание 4.

Возьмите капроновый (или из другой пластмассы) сосуд (рис. 19, а), околите его горячей водой и закройте плотно крышкой (рис. 19, б). Через некоторое время наблюдается деформация флакона (рис. 19, в).

Объясните наблюдаемое явление.

Задание 5.

Проделайте шилом в дне пластмассового флакона отверстие, быстро закройте его ватой и плотно закройте крышкой.

Почему вода перестала выливаться?

Задание 6.

Возьмите блюдце и опустите его ребром в кастрюлю с водой. Блюдце тонет.

Теперь опустите блюдце на воду дном, оно плавает. Почему?

Определите выталкивающую силу, действующую на плавающее блюдце.

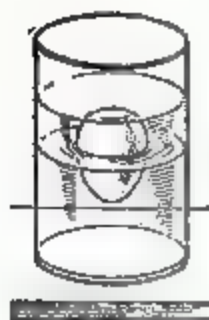


Рис. 20.

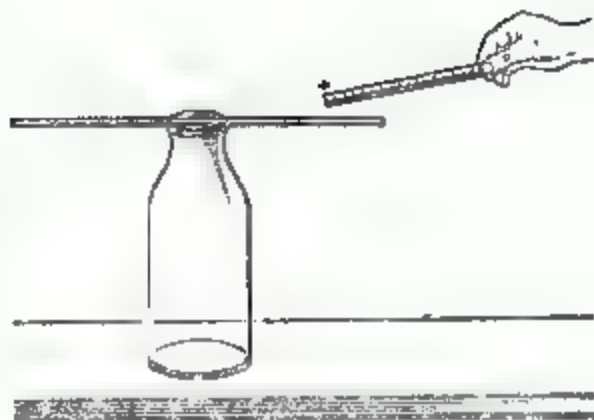


Рис. 21

Задание 7. «Удивительное яйцо»

Опустите яйцо (картофель) в сосуд, наполовину заполненный насыщенным раствором соли. Оно плавает на поверхности.

Подливайте осторожно воду через воронку по стенке сосуда, пока он не заполнится (рис. 20).

Яйцо останется на прежнем уровне. Почему?

При изучении электрических явлений в VIII классе у учащихся можно предложить проделать дома следующие опыты.

Задание 8.

Возьмите молочную бутылку, уравновесьте на ней деревянную рейку длиной 50-70 см, затем поднесите к ней электризованную пластмассовую линейку (рис. 21). Рейка будет притягиваться к линейке и поворачиваться за ней. Почему?

Задание 9.

Откройте кран водопровода и к тонкой струе воды поднесите электризованную пластмассовую линейку (рис. 22).

Объясните наблюдаемое явление.

Задание 10.

Растворите в холодной кипяченой воде хозяйственное мыло, в раствор добавьте глицерин.

Выдуйте с помощью соломинки или тонкой трубки мыльный пузырь и поднесите к нему электризованную пластмассовую линейку.

Объясните наблюдаемое явление.

В IX классе, изучая свободное падение тел, учащиеся предлагают несколько экспериментальных заданий.

Задание 11.

Возьмите два совершенно одинаковых листочка бумаги (например, из тетради) и сделайте из одной плотный комочек. Затем, встав на стул, поднимите лист и комочек бумаги на одинаковую высоту и одновременно выпустите из рук.

Опыт проделайте несколько раз, наблюдая траекторию движения и время падения.

Объясните результаты опыта.

Задание 12

Вырежьте из бумаги кружок чуть меньше латексолоежной монеты. Поднимите кружок и монету на одинаковую высоту и опустите плашмя.

Объясните явление.

Задание 13.

Положите бумажный кружок на монету и опустите. Объясните явление.

Сделайте общий вывод из опытов 11-13.

В X классе учащимся можно предложить выполнить дома следующие задания.

Задание 14.

На поверхность воды положите две сычужки и кусочек мыла коснитесь этой поверхности между ними. Повторите опыт, коснувшись воды кусочком сахара.

Результаты опытов объясните.

Задание 15.

Налейте маслом горлышко бутылки и попробуйте отмерить из нее воду каплями.

Результаты опыта объясните.

Задание 16.

На поверхность воды осторожно положите плавающим лезвие безопасной бритвы.

Почему лезвие плавает?

Задание 17.

Определите коэффициент жесткости резиновой нити и рассчитайте период колебаний подвешенного на ней груза массой 50 г.

Ответ проверьте на опыте.

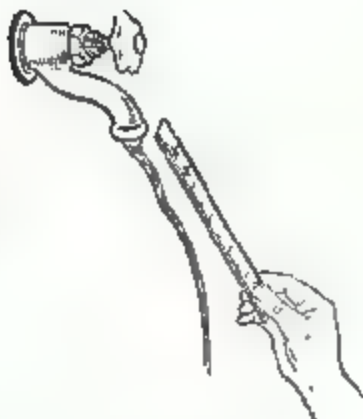


Рис 22

Глава VI

ФОРМИРОВАНИЕ У УЧАЩИХСЯ УМЕНИЯ РЕШАТЬ ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

§ 6.1. ПОНЯТИЕ ЗАДАЧИ В ПСИХОЛОГИИ И ДИДАКТИКЕ. ЗНАЧЕНИЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ■ ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Одним из главных направлений работы и принятой на
у учащихся является организация их деятельности по решению
задач

11. Какие чем объяснять впрое с формулами у чч — не и
уменьш на рвать р — а т м с т — о н е — и а — ф — и н е — к и
а з а т — в р — м — б — н — y — м — e — y — и — н — y — б — a — n

[illegible][illegible]

В _____ і _____ при цьому _____ тому _____ мні
серед них _____ і _____ по тому _____ йому
учинюму _____ () _____ в _____ в _____
_____ і _____ _____ у _____ м о н
в _____ і _____ _____ і _____

[illegible]

Различные творческие материалы и способности, подготовка школьников к участию в различных конкурсах и выставках, самым полным образом обеспечивая при этом их занятость трудом.

1. Содержание 2. Введение 3. Основы 4. Заключение 5. Литература

возможен только при условии систематического решения задач.

Важное значение имеют задачи как средство развития интеллектуальных способностей учащихся.

Их решение имеет большое воспитательное значение, так как с помощью задач можно познакомить учащихся с достижениями советской науки и техники, активизировать трудовые, нравственные, волевые, характер, целевые, решительные.

Процесс решения задач также является средством контроля за знаниями умениями и навыками учащихся.

Велика роль задач в коммунистическом воспитании учащихся. Также имеются большие возможности для идеологического, экономического и политехнического воспитания.

Решение задач является условием предупреждения формализма в знаниях учащихся и условием выработки у них умения применять знание на практике.

Научить учащихся решать физические задачи — одна из сложнейших педагогических проблем.

§ 6.2 СОСТОЯНИЕ МЕТОДИКИ ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЯ РЕШАТЬ ЗАДАЧИ В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ШКОЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Известные исследования показали, что успех обучения решению задач в значительной мере зависит от применяемой учителем методики обучения. Учащиеся пользуются обобщенным методом решения или каждой частной задачей решают своим методом.

Обучение учащихся умению решать задачи предполагает знание учителем различных способов обучения этому, умение, из которых он может выбрать наиболее рациональный. Теория и практика обучения учащихся умению решать задачи позволяют в настоящее время выделить три основных способа.

Первый способ три этапа: 1) Объяснение учителем, 2) Самостоятельное решение, 3) Проверка.

1. Объяснение учителем. Сначала к решению задач данного вида, иллюстрация решения одной или двух конкретных задач.

2. Активное решение задач, при котором учащиеся находят обоснование со всем классом. Они участвуют в решении задачи у доски, а все остальные следуют решению, при этом учащиеся пытаются решить предлагаемые задачи самостоятельно.

3. Самостоятельное решение задач в связи с выполнением домашних заданий.

4. Самостоятельное решение задач в связи с выполнением контрольных работ.

Второй способ включает два основных элемента: самостоятельное решение и объяснение решения задачи. Процесс обучения при этом ведется по следующей схеме:

1. Раскрытие учителем общего подхода к решению задач данного вида (а примере решения одной из двух частных задач).

2. Коллективное решение небольшого количества задач с использованием общего подхода.

3. Полусамостоятельное решение задач с учетом коллективного анализа их условий и решения, а также самостоятельной работы по реализации намеченного плана.

4. Самостоятельное решение задач, включающее самостоятельный анализ условия, его краткую запись, разработку плана решения, его решение, анализ ответа, проверку правильности решения.

5. Самостоятельная работа по решению задач в связи с выполнением домашних заданий.

6. Самостоятельная работа по решению задач в связи с выполнением контрольных работ.

Третий способ — алгоритмический.

Под алгоритмом понимают точное предписание для совершения некоторой последовательности элементарных действий, являющихся исходными данными любой задачи. Процесс обучения решению задач в данном случае идет в определенной последовательности:

1. Коллективное решение задач, относящихся к данному классу (множеству) задач.

2. Выдвижение проблемы отыскания *общего метода решения* задач данного класса.

3. Отыскание учениками (под руководством учителя) общего метода решения задач данного класса, «создание» алгоритма решения задач.

4. Усвоение структуры алгоритма и отдельных операций, из которых складается решение, в процессе коллективного решения задач.

5. Самостоятельное решение задач, включающее самостоятельный анализ условия, выбор способа краткой записи его, применение найденного алгоритма решения к конкретной ситуации, анализ и проверка полученного решения.

6. Самостоятельная работа по решению задач в связи с выполнением домашних заданий.

7. Самостоятельная работа по решению задач в связи с выполнением контрольных работ.

Таким образом, третий способ включает деятельность учащихся (под руководством учителя) по анализу решения частных задач и выделению общего метода решения, а затем превращение его в алгоритмическое предписание, самостоятельную работу учащихся по овладению конкретным алгоритмом решения данного класса задач.

В методической литературе описаны первые два способа. Третий способ может быть осуществлен при условии, если учитель будет располагать алгоритмами решения физических задач.

Следует различать общий алгоритм решения задач и алгоритмы решения по конкретным темам (разделам) курса физики и

частные, с помощью которых могут быть усвоены отдельные действия (например, алгоритм преобразования единиц физических величин).

Умение решить задачу можно отнести к сложным умениям, так как оно включает в себя ряд действий, связанных с анализом условия задачи, выбором метода решения, выполнением необходимых вычислений и проверкой результата. Поэтому так часто задача является основным элементом в решении многих и сложных работ. Следовательно, умение решать задачи является одним из основных умений, которыми должен обладать учащийся. Все это требует от нас, чтобы умение решать задачи стало одним из основных умений.

В последние годы проведен ряд исследований по развитию умения решать задачи по физике. В выполнении задачи учащиеся изучают с помощью учителя отдельные элементы, входящие в умение решать задачи. Установлено, что 30-50% учащихся различных классов выполняют на уроке все умение такого умения.

Умение решать задачи является одним из основных причин снижения уровня в физике. Проведенные исследования показали, что умение решать задачи является одним из основных причин снижения уровня в физике. Поэтому необходимо уделять особое внимание развитию умения решать задачи. Рассмотрев как один из важнейших условий повышения качества знаний по физике.

Таким образом, умение решать задачи является одним из основных умений, которыми должен обладать учащийся. Поэтому необходимо уделять особое внимание развитию умения решать задачи.

В связи с решением проблемы формирования основных умений возникает необходимость в формировании основных умений, связанных с решением задач и методов их решения.

В определении системы умений в реализации их в обучении и развивающей функции важную роль играют следующие задачи.

В настоящее время в распоряжении учителей имеется более 30 сборников задач и пособий издаваемых различными издательствами («Просвещение», «Высшая школа», «Наука» и др.)

§ 6.3. ВИДЫ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

Задачи можно классифицировать по различным признакам: по способу выражения условия задачи, способу решения, сложности, характеру содержания и т.д.

По способу выражения условия задачи задачи можно разделить на текстовые, графические, рисунки, экспериментальные задачи.

Каждый этап обучения характеризуется определенными действиями. При этом важно учитывать, что в процессе обучения учащиеся должны не только усваивать знания, но и применять их на практике. В той же книге отмечается:

«...при этом важно учитывать характеристики самих действий, которые выполняются учащимися, и в процессе обучения можно проводить преобразование;

...при этом важно учитывать структуру и характер деятельности преобразования,

...при этом важно учитывать структуру преобразования,

...при этом важно учитывать структуру преобразования.

Решение задачи является результатом действия. При этом важно учитывать, что в процессе обучения учащиеся должны не только усваивать знания, но и применять их на практике. В той же книге отмечается:

«...при этом важно учитывать структуру и характер деятельности преобразования, ...при этом важно учитывать структуру преобразования, ...при этом важно учитывать структуру преобразования.

Структура деятельности учителя по обучению учащихся умению решать задачи

В деятельности учителя по обучению учащихся умению решать задачи можно выделить следующие этапы: 1. Постановка задачи. 2. Анализ задачи. 3. Поиск решения. 4. Проверка решения. 5. Обобщение. При этом важно учитывать, что в процессе обучения учащиеся должны не только усваивать знания, но и применять их на практике. В той же книге отмечается:

«...при этом важно учитывать структуру и характер деятельности преобразования,

1. Постановка задачи. 2. Анализ задачи. 3. Поиск решения. 4. Проверка решения. 5. Обобщение. При этом важно учитывать, что в процессе обучения учащиеся должны не только усваивать знания, но и применять их на практике. В той же книге отмечается:

2. Анализ задачи. 3. Поиск решения. 4. Проверка решения. 5. Обобщение. При этом важно учитывать, что в процессе обучения учащиеся должны не только усваивать знания, но и применять их на практике. В той же книге отмечается:

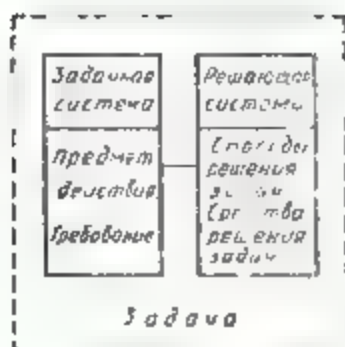


Рис. 24



Рис. 25

3. Знание содержания и структуры способа решения задачи. В кибернетике выделяются следующие структуры задачи:

1. Способ решения учебной задачи, т.е. ее структура, познающую и отражающую структуру задачи. Структура задачи — это способ обучать учащихся, структура задачи и структура способа решения должны быть объектом обучения.

Структура задачи, по В. М. Глушкову, представлена на рисунке 24.

Л. М. Фридман выделяет логические части учебной задачи и связи между ними, устанавливает несколько подходов (рис. 25).

В структуре способа решения учебной задачи так же отмечено, в настоящее время выделяют четыре основных этапа: ознакомление с условиями задачи, составление плана ее решения, осуществление этого плана и проверка полученного решения.

4. Овладение обобщенным алгоритмом решения физической задачи. Общий алгоритм решения физической задачи определяет структуру деятельности учащихся при решении любой конкретной задачи, т.е. их самостоятельность, самостоятельность решения через определенные действия.

5. Рассмотрение алгоритма решения задачи с точки зрения класса как конкретизацию общего алгоритма для определенного раздела или темы курса физики.

6. Умение выделить алгоритм решения задачи определенного класса, его структурные элементы и содержание связанных действий. Умение выделить алгоритм, анализировать и оценивать различные учебные алгоритмы.

7. Умение верно определить рациональный способ введения алгоритма в учебный процесс.

Практическая часть деятельности по обучению учащихся умения решать задачи включает следующие элементы:

3) выражение учитывается значением содержания в общей структуре задания; 3) как следствие, при анализе и выводе классификации.

Учебное пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Информационные системы в управлении».

3. Обратите внимание учащихся на общую структуру решения задачи.

3) обучение учащихся особенностям решения задач разных типов в (числовых, логических, экспериментальных, графических, задач-рисунков)

б) «выработка» алгоритмов решения задач по конкретным темам и главам описываемых формул, являющиеся основой алгоритма решения учебных задач.

...и не имеет специального разрешения на выполнение указанных работ. Вскрытие перед нами содержания пакета действий.

Важнейшим результатом исследования является то, что в процессе решения первых задач образуются так называемые «операции», а затем — обобщенные операции, а затем — обобщенные действия.

4. ... удовлетворены всех этапов решения задачи в процессе решения

Структура учебного алгоритма

В процессе работы особое внимание уделяется процессу обучения. В процессе работы особое внимание уделяется процессу обучения. В процессе работы особое внимание уделяется процессу обучения.

У составленном алгоритме отмечены его детерминированность, однозначность и максимизация. Алгоритмическая структура предусматривает наличие обязательных и необязательных элементов, как правило, имеющих действие, направленное на достижение поставленной задачи (например, проверка условий, выполнение цикла, обращение к массиву и т.д.). Иллюстрацией алгоритма является результат, полученный при выполнении программы и уровня сформированности (содержимого), необходимость выполнения характерных операций, наличие учебного алгоритма действий, условий и др.

[illegible]

Понимание любого процесса (события или предмета) начинается с его описания (наблюдения). При этом не обязательно сразу выявлять все свойства объекта (свойства, свойства, которыми он обладает). В процессе исследования (исследования) выявляются свойства, которые являются существенными. По мере того, как процесс познания развивается, человек выделяет и выделяет процесс познания. А. Н. Леонтьев и другие рассуждают о том, как процесс познания структурируется.

В процессе решения задач используются следующие термины:

Общий алгоритм решения задач

- 1 Внимательно прочитайте условие задачи и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в задаче
2. Повторно прочитайте содержание задачи, для того, чтобы четко представить основной вопрос задачи, цель решения ее, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиски решения
3. Произведите краткую запись условия задачи с помощью общепринятых буквенных обозначений
4. Выполните рисунок или чертеж к задаче
5. Определите, каким методом будет решаться задача; составьте план ее решения
6. Запишите основные уравнения, описывающие процессы, предложенные задачей системой
7. Найдите решение в общем виде, выразив искомые величины через заданные
8. Проверьте правильность решения задачи в общем виде, произведя действия с наименованиями величин
9. Произведите вычисления с заданной точностью
10. Произведите оценку реальности полученного решения
11. Запишите ответ.

Алгоритм преобразования единиц величины

1 Запишите в левой части равенства численное значение рассматриваемой величины с указанием наименования ее единицы, а в правой части равенства выделите наименования величины с коэффициентом «единица» $5 \text{ м/с} = 5 \text{ 1 м}$

2 Запишите соотношение заданной единицы величины с новыми единицами измерения

$$1 \text{ м} = \frac{1}{1000} \text{ км},$$

$$1 \text{ с} = \frac{1}{3600} \text{ ч}.$$

3 В левой части равенств запишите численное значение заданной величины, а в правой — соотношения через новые единицы.

$$5 \text{ м/с} = 5 \frac{1}{3600} \frac{\frac{1}{1000} \text{ км}}{1 \text{ ч}}.$$

4 В правой части равенства осуществите все действия с коэффициентами и наименованиями

$$5 \text{ м/с} = \frac{5 \cdot 3600 \text{ км}}{1000 \text{ ч}} = 18 \text{ км/ч}.$$

Алгоритм для определения производных единиц физических величин

1. Напишите формулу, выражающую связь величины, единицу которой нужно определить, с другими величинами (их единицы уже известны и являются исходными)

• Например необходимо определить единицу силы в СИ. Для этого запишите определяющую формулу для величины силы.

$$F = ma, \quad (1)$$

2. Вместо букв, обозначающих значения величин, поставьте в формулу (.) наименования из единиц в СИ.

$$[F] = 1 \text{ кг} \cdot 1 \text{ м/с}^2 \quad (2)$$

3. Произведите действия с наименованиями.

$$[F] = 1 \text{ кг} \cdot \text{м, с}^2$$

4. Дайте определение единицы величины

5. Если есть необходимость, то введите название единицы, т. е.

$$1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}^2 = 1 \text{ ньютон.}$$

6. Введите краткое обозначение единицы.

$$1 \text{ ньютон} = 1 \text{ Н}$$

Алгоритм решения задач по определению механической работы

1. Прочитайте условие задачи.

2. Запишите условие задачи с помощью общепринятых буквенных обозначений

3. Сделайте чертеж, укажите на нем движущееся тело (или систему тел) и графически изобразите силы, действующие на тело.

4. Укажите направление движения тела

5. Определите силы, действующие в направлении движения.

6. Запишите формулу для определения механической работы

$$A = Fs, \quad (1)$$

где F — сила, действующая на тела в направлении движения, s — расстояние, на которое переместилось тело в направлении действия силы

7. Подставьте в формулу (1) значения F и s в СИ и произведите вычисления

8. Оцените полученный результат решения

Алгоритм решения задач по кинематике

1. Прочитайте условие задачи

2. Выделите тела, находящиеся в движении, и вид движения

3. Кратко запишите условие задачи.

4 Запишите основные уравнения кинематики в векторной форме

5 Выберите систему отсчета и покажите параметры движения тела

6 Осуществите перевод уравнений кинематики из векторной формы в скалярную (запишите в проекциях на выбранные направления координатных осей)

7 Решите одну изную систему уравнений относительно искомым величин в общем виде

8 Проверьте правильность решения в общем виде путем операций с наименьшими величинами, входящими в формулу

9 Подставьте в решение общие числа заданные значения величин в системе СИ и произведите вычисления

10 Произведите оценку достоверности полученного результата

Алгоритм решения задач на законы динамики

1 Прочитайте условие задачи.

2 Уясните основной вопрос задачи

3 Кратко запишите условие задачи

4 Выделите взаимодействующие тела

5 Выделите рисунок, избрав на нем взаимодействующие тела

6 Изобразите с помощью векторов действие на тело выделенной системы других тел

7 Запишите в векторной форме уравнения движения для каждого тела

8 Выберите наиболее рациональную в данных условиях систему отсчета

9 Осуществите запись уравнений движения тел в проекциях на оси

10 Запишите дополнительные уравнения кинематики (если в этом есть необходимость) на основе задания условия задачи

11 Решите в общем виде полученную систему уравнений относительно неизвестных

12 Проверьте правильность решения задачи в общем виде путем операций с наименьшими величинами, входящими в формулы

13 Подставьте численные данные в СИ в решение общего вида и произведите вычисления

14 Оцените полученный результат решения

Алгоритм решения задач на закон сохранения импульса

1 Прочитайте условие задачи

2 Уясните основной вопрос задачи и какие тела взаимодействуют

3 Кратко запишите условие задачи

4 Выясните в каких направлениях система замкнута.

5 Сделайте чертеж, указав векторы импульсов.

6 Запишите закон сохранения импульса для заданных тел в векторной форме

7. Выберите систему отсчета

8. Переведите векторную форму записи закона сохранения импульса для данного случая в скалярную (в проекциях на выбранные оси координат)

9. Решите уравнение относительно искомых величин

10. Проверьте правильность данного решения путем операций с наименованными величинами.

11. Подставьте в решение общего вида числовые значения величин в СИ и произведите вычисления

12. Оцените достоверность полученного результата

Алгоритм решения задач на уравнение теплового баланса

1 Прочитайте условие задачи

2 Проанализируйте условие задачи, т.е. выделите тела, участвующие в тепловом обмене, и определите процессы, в которых участвует каждое тело.

3. Кратко запишите условие задачи

4 Запишите уравнение теплового баланса в общем виде

$$Q_{\text{отд.}} + Q_{\text{получ.}} = 0$$

5 Запишите уравнение теплового баланса (для конкретных тел и заданных для них процессов)

6 Решите полученные уравнения относительно искомой величины и проверьте правильность его решения путем действий с наименованиями

7 Подставьте числовые значения в решение общего вида и произведите вычисления

8. Оцените достоверность полученного результата решения

9 Запишите ответ

Примечание. При решении задач на уравнение теплового баланса может быть эффективно использовано одно из средств наглядности: графическая интерпретация процессов, происходящих с каждым из тел, участвующих в теплообмене

Проиллюстрируем процесс решения задачи с использованием данного алгоритма

Задача. 0,2 кг перегретого водяного пара впустили в калориметр (алюминиевый) массой 0,1 кг, где находится лед при температуре -8°C . Температура в калориметре установилась 24°C . Какое количество льда было в калориметре?

Решение задачи. После чтения условия задачи проводится схематичный анализ с выявлением тел, участвующих в тепловом обмене. В тепловом обмене участвуют калориметр, лед, перегретый пар. Затем выясняются процессы, происходящие с телами: калориметр нагревается; лед нагревается и плавится, образовавшаяся вода нагревается; пар конденсируется в конденсированная вода охлаждается.

Оформляется краткая запись условия задачи
Калориметр, пар, лед

$$m_{\text{п}} = 0,2 \text{ кг}$$

$$m_{\text{эл}} = 0,1 \text{ кг}$$

$$t_{\text{л}} = t_{\text{эл}} = -8^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{п}} = 100^{\circ}\text{C}$$

$$t = 24^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{из}} = ?^{\circ}\text{C}$$

$$m_{\text{л}} = ?$$

Отсюда устанавливается процесс решения задачи, который начинается с записи уравнения теплового баланса в общем виде

$$Q_{\text{отда}} + Q_{\text{получ}} = 0. \quad (1)$$

Дальнейшее решение предполагает уточнение записанного уравнения вначале для заданных тел

$$Q_{\text{к}} + Q_{\text{л}} + Q_{\text{п}} = 0, \quad (2)$$

а затем для процессов, происходящих с каждым телом

$$Q_{\text{изн}} + Q_{\text{о.в.охл}} + Q_{\text{л.наг}} + Q_{\text{в.плавл}} + Q_{\text{к.наг}} + Q_{\text{изн}} = 0. \quad (3)$$

Последнюю запись уравнения теплового баланса можно интерпретировать графически в координатах Q и t (рис 26)

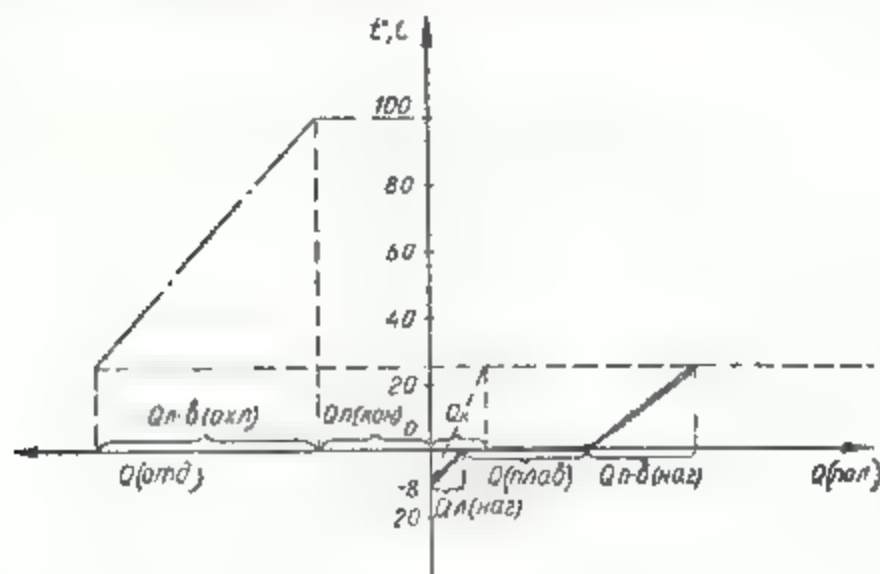


Рис 26.

Из рисунка видно, что все процессы можно разделить на два класса: процессы, происходящие с изменением температуры тела (нагревание, охлаждение) и без изменения температуры тела (плавление, отвердевание, парообразование, конденсация).

Каждый класс процессов описывается формулой определенного вида. Первый класс описывается формулой $Q = cm\Delta t$, второй формулой $Q = \lambda m$, где λ может быть удельной теплотой плавления (λ_1) или удельной теплотой парообразования (λ_2). Удельные теплоты парообразования и плавления от температуры -8°C (для 0°C), удельные теплоты плавления и кипения от температуры 0°C (для 100°C). По этому правилу часть графика (по оси абсцисс) на Q оказывается короче второй.

Уравнение (8) примет вид

$$-m_1c_1(t_1 - t_2) + m_2c_2(t_2 - t_3) + m_3c_3(t_3 - t_4) + m_4c_4(t_4 - t_5) + m_5c_5(t_5 - t_6) = 0,$$

которое решается относительно массы льда (m_1).

Применимая графическая интерпретация к явлению теплообмена между телами позволяет объяснить учебный материал курса физики X класса с помощью закона сохранения и превращения энергии. При этом уравнение теплового баланса рассматривается как следствие общего закона природы.

Критерии и уровни сформированности умения решать задачи по физике

Зная критерии и уровни сформированности умения решать задачи, можно оценить знания и умения учащихся, а также методику, применяемую учителем при обучении. С другой стороны, это позволяет определить и качественно обосновать содержание соответствующих этапов обучения, на которых формируется умение до заданного уровня. Определение верного (наименьшего) уровня необходимо для осознания целенаправленной работы учителя по формированию умения на заданном уровне, а также по развитию данного умения.

Из особенностей структуры деятельности и состава операций определяются критерии, на основе которых определяются уровни сформированности умения решать задачи.

Основные критерии сформированности умения решать физические задачи:

1. Знание основных операций, из которых складывается процесс решения задачи, и умение их выполнять;
2. Наличие структуры совокупности операций;
3. Перенос сформированного метода решения задач на один раз, делу на решение задач по другим разделам и предметам.

В процессе формирования обобщенного умения решать задачи могут быть выделены уровни сформированности обобщенного умения решать задачи, показанные в таблице 3.

Первый уровень: умение анализировать условие, кодировать его, планирование отдельных операций, обобщение для большого класса задач

Второй уровень: умение решать задачи различных видов

Третий уровень: овладение системой способов и методов решения задач, алгоритмизация решения задач по конкретным темам

Четвертый уровень: овладение общим алгоритмом решения физических задач

- 1 Краткая запись условия задачи
- 2 Выполнение рисунка, чертежа по описанию условия задачи
- 3 Оформление процесса решения задачи
- 4 Анализ условия задачи с выделением явлений, процессов или свойств тел, описанных в ней
- 5 Математическая запись соответствующего закона или уравнения
- 6 Решение заданного уравнения относительно неизвестного
- 7 Выполнение действия с вычислительными числами
- 8 Осуществление преобразования единиц измерения величин
- 1 Применение вышеуказанных операций для решения задач различных видов
- 2 Оплавление методами решения некоторых классов задач (расчет теплоты на основе закона сохранения и превращения энергии, расчет электрических цепей)
- 3 Осуществление проверки полученных результатов при решении задач методом сравнения с табличными данными, значениями физических постоянных, оценка достоверности полученных ответа, решение задачи другим способом
- 1 Осуществление анализа задачи с выделением ее структурных элементов и этапов решения
- 2 Усвоение особенностей различных способов решения физических задач
- 3 Построение алгоритмов решения задач по конкретным темам и разделам на основе выделенной структуры процесса решения задач
- 4 Осуществление самоконтроля за процессом решения задач
- 1 Осуществление анализа условия задачи с выделением задачной системы, явлений и процессов, описанных в задаче, с определением условий их протекания
- 2 Осуществление кодирования условия задачи и процесса решения на различных уровнях:
 - а) краткая запись условия задачи,
 - б) выполнение рисунка, электрических схем
 - в) выполнение чертежей, графиков, векторных диаграмм,
 - г) запись уравнения (системы уравнений) или построение логического умозаключения
- 3 Выделение соответствующего метода и способа решения конкретной задачи
- 4 Применение общего алгоритма для решения задач различных видов

Уровень сформированности	Действие в структуре
Пятый уровень умения переноса структуры деятельности на решение физических задач нашла в других предметах	1 Выделение структуры любой учебной задачи и ее решение 2 Описание метода и способа решения учебной задачи 3 Описание логического решения задачи конкретного предмета

§ 4.5. МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

Управление учебным процессом предполагает первую очередь изложение материала в доступной форме. Чтобы это можно было применить к решению учебных задач, необходимо знать уровень сформированности знаний учащихся и их индивидуальные особенности. Учитель должен знать, что такое учебная задача, каковы ее компоненты, каковы требования к деятельности учащихся по ее решению, каковы уровни сформированности умений и навыков по ее решению, каковы уровни развития личности учащихся, каковы условия ее решения.

В начале III класса учащиеся не имеют обобщенных представлений физическую величину так как только здесь встречаются единицы измерения. Поэтому роль математики с элементами физики.

[illegible]

А з к ч и с о в а н а у ч а щ и м т о ч н о а б ы л с ф о р -
м ы в к р а т к е з а п и с а н ы П р и с т а в л е н и я к
в а ш е м у д о к л а д у

Важнейшим из них является то, что в процессе исследования, в отличие от традиционных методов, не требуется предварительного задания структуры исследуемого объекта. Это позволяет исследовать объекты, структура которых неизвестна или неясна. В то же время, в отличие от традиционных методов, в процессе исследования не требуется предварительного задания структуры исследуемого объекта. Это позволяет исследовать объекты, структура которых неизвестна или неясна. В то же время, в отличие от традиционных методов, в процессе исследования не требуется предварительного задания структуры исследуемого объекта. Это позволяет исследовать объекты, структура которых неизвестна или неясна.

решения большого класса физических задач. учащиеся овладевают методами и способами решения конкретных задач.

На третьем этапе происходит усвоение общей структуры решения класса задач по конкретной теме на применение конкретных физических законов. На четвертом этапе учащиеся усваивают общие методы решения задач. На пятом этапе учащиеся усваивают операции выстраиваются в систему, с помощью которой можно рассматривать как алгоритмический способ решения задач по определенным темам.

Четвертый этап — процесс усвоения общих методов решения физических задач заключается в том, что предписания алгоритмического типа для решения задач представляются в виде (вычислительных, логических, экстремальных) и конкретными темами и конкретными законами обобщаются в общее предписание алгоритмического типа для задач этого вида.

На пятом этапе происходит дальнейшее обобщение предписаний алгоритмического типа, при этом вырабатывается общее предписание алгоритмического типа для решения любой физической задачи.

Методика обучения учащихся решению вычислительных задач

Из большого многообразия учебных задач наиболее важными являются вычислительные задачи. Видным признаком решения вычислительных задач является наличие определенных признаков формирования понятия:

1. Уточнение признаков понятий

2. Дифференцировка сходных по каким-либо признакам понятий

3. Выработка умения применять понятия в учебной и практической деятельности

4. Устойчивое уточнение и закрепление связи между понятиями

5. Конкретизация понятий

6. Уточнение объема понятий

Решение задачи начинается с чтения ее условия, которое должно быть четким и выразительным. Учитель должен убедиться в том, что все термины и понятия в условии ясны для учащихся. Непонятные термины выделяются для более подробного чтения. Одновременно необходимо указать, какие величины, процессы или свойства тел описываются в задаче. Затем задача читается повторно, но уже с выделением данных и искомых величин. И только после этого осуществляют краткую запись условия задачи.

Условие задачи в краткой форме может быть записано в строку и столбик. В методике преподавания общепринятой краткой формой записи является запись в столбик всех данных величин с помощью принятых буквенных обозначений, а их числовые данные должны обязательно сопровождаться соответствующими наименованиями. При наличии нескольких значений одной и той

же величины вводят подтексы (начальные буквы соответствующих слов или цифры)

Способы записи условия задачи

Рассмотрим способы записи условия задачи в столбик.

- I. 1. Вопрос задачи
2. Значения величин, указанных в условии задачи
3. Значения величин, найденных из таблиц
- II. 1. Значения величин, указанных в условии задачи.
2. Вопрос задачи
3. Значения величин, найденных из таблиц
- III. 1. Значения величин, указанных в условии задачи.
2. Значения величин, найденных из таблиц
3. Вопросы задачи.
- IV. 1. Указание явления или тела, о котором идет речь в задаче.
2. Значения величин, указанных в условии задачи
3. Вопрос задачи.
4. Значения величин, найденных из таблиц.

Примеры записи условия задачи различными способами:

Задача 1. Сколько сухих дров надо сжечь в кормозапарнике, чтобы нагреть 100 кг воды от 10 °С до кипения? КПД кормозапарника 15%

I

$m_{\text{др}} = ?$
 $m_{\text{в}} = 100 \text{ кг}$
 $t_1 = 10^\circ\text{C}$
 $t_2 = 100^\circ\text{C}$
 $\eta = 0,15$
 $q = 8,3 \text{ МДж/кг}$
 $c_{\text{в}} = 4,19 \text{ кДж/(кг·K)}$

II

$m_{\text{в}} = 100 \text{ кг}$
 $t_1 = 10^\circ\text{C}$
 $t_2 = 100^\circ\text{C}$
 $\eta = 0,15$

 $m_{\text{др}} = ?$
 $q = 8,3 \text{ МДж/кг}$
 $c_{\text{в}} = 4,19 \text{ кДж/(кг·K)}$

III

$m_{\text{в}} = 100 \text{ кг}$
 $t_1 = 10^\circ\text{C}$
 $t_2 = 100^\circ\text{C}$
 $\eta = 0,15$
 $q = 8,3 \text{ МДж/кг}$
 $c_{\text{в}} = 4,19 \text{ кДж/(кг·K)}$

IV

Кормозапарник

$m_{\text{в}} = 100 \text{ кг}$
 $t_1 = 10^\circ\text{C}$
 $t_2 = 100^\circ\text{C}$
 $\eta = 0,15$

 $m_{\text{др}} = ?$
 $q = 8,3 \text{ МДж/кг}$
 $c_{\text{в}} = 4,19 \text{ кДж/(кг·K)}$

Авторы из всех приведенных способов записи условия задачи предпочитают IV способ. Он является наиболее рациональным в том отношении, что в нем указывается объект, о котором идет речь, что позволяет быстрее воспроизвести в памяти условие

задачи, в условие вписывается только то, что дано и надо найти. Данные, требующиеся для решения задачи, но не указанные этим условием, записываются после того, как ученик приходит к выводу об их необходимости. Анализ такой записи позволяет проследить за мыслительным процессом учащегося.

Краткая форма записи включает запись данных величин через буквенные обозначения, выполнение рисунков, схем, чертежей, графиков, поясняющих условие задачи.

Рассмотрим примеры краткой записи условия задач, где необходимо сделать рисунок, выполнить чертеж, вычертить электрическую цепь, построить график.

Задача 2. К концу стержня AC длиной 2 м, укрепленного шарниром одним концом в вертикальной стене и перпендикулярно, а с другого конца поддерживаемого тросом BC длиной 2,5 м, подвешен груз массой 120 кг (рис 27). Найти силы, действующие на трос и стержень.

Рисунок, который схематически изображает задачу, играет решающую роль в осознании задачи и способствует более быстрому нахождению способов ее решения.

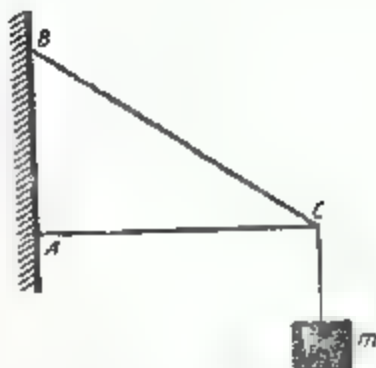


Рис. 27

Кронштейн

$AC = 2,0 \text{ м}$

$BC = 2,5 \text{ м}$

$m = 120 \text{ кг}$

$F_1 = ?$

$F_2 = ?$

Задача 3. Определить напряжение на каждом сопротивлении, если все они соединены последовательно и равны соответственно 2, 3 и 5 Ом. Общее напряжение равно 20 В (рис 28)



Рис. 28.

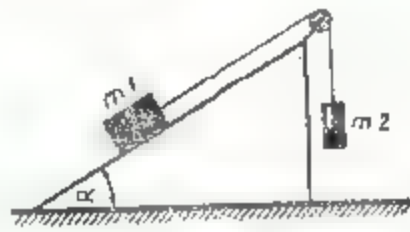


Рис. 29.

Электрическая цепь

$$R = 2 \text{ Ом}$$

$$R_1 = 3 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 5 \text{ Ом}$$

$$U = 20 \text{ В}$$

$$I_1 = ?$$

$$I_2 = ?$$

$$I_3 = ?$$

Задача 4. Брусок массой 1 кг движется под действием груза массой 0,5 кг (рис. 24). Определить натяжение нити, если коэффициент трения равен 0,1.

$$m_1 = 1 \text{ кг}$$

$$m_2 = 0,5 \text{ кг}$$

$$k = 0,1$$

$$F = ?$$

Кибернетика задачу считает нерешенной, если полученный ответ не проверен. В школьной практике учителя далеко не всегда требуют проверки и анализа полученного ответа, объясняя это тем, что проверка предполагает лишнюю затрату времени на решение задачи. Иногда учителя считают лучше решить лишнюю задачу, чем пропустить решение. Если же к решению учебной задачи подойти более широко, как к деятельности вообще и в процессе выполнения которой не только получается определенный результат и формируются знания, а также потребовать к самоконтролю то становится очевидной необходимость проверки решения каждой задачи. В какой бы области человек ни работал, ему недостаточно только выполнять свои обязанности, ему необходимо оценить, как выполняются действия. Тошарю недостаточно выточить деталь, еще необходимо, чтобы она удовлетворяла определенным требованиям. Поэтому каждая деталь должна пройти через ОТК или самоконтроль. К этому надо приучать школьников в учебной деятельности.

Сначала результат полученного решения необходимо сравнить с реальностью ответа, так как иногда получают ответы, не соответствующие условию задачи или противоречащие здравому смыслу. В результате ошибок в вычислениях получают абсурдные величины, например КПД свыше 100%, относительную влажность воздуха равной 110% и т. д.

Второй расхождением с реальностью является получение несоответствующих единиц физических величин. Поэтому каждое решение задачи в общем виде необходимо проверить путем операций над измерениями единиц величин. Необходимо вооружать учащихся различными способами проверки результатов решения. Возможны следующие способы проверки решения.

1) решение задачи несколькими способами,

2) оценка реальности полученного результата,

- 3) проведение эксперимента,
- 4) действия с наименованиями единиц величин
- 5) использование метода симметрии,
- 6) преобразование задачи таким образом, чтобы ее решение было очевидным.

Способы записи решения задачи

Способы записи могут различаться по степени пояснения и по форме оформления задачи решением. По форме оформления можно выделить несколько способов: задача решается в общем виде, а затем производится вычисление, заданная величина определяется постепенно с вычислением промежуточных величин, не разделяя записи формул и вычислений по ним, запись решения вначале в формулах, а затем подстановка в каждую из них числовых значений и проведение вычислений. Рассмотрим способы записи решения задач: запись только формул и вычислений, запись решения задачи с планом, запись решения задачи с кратким пояснением — и приведем примеры.

1) Запись решения через формулы и вычисления

Задача 5. Определите давление шагающего экскаватора, представляющего собой две пустотелые балки длиной 16 м и шириной 2,5 м каждая. Определите давление экскаватора на почву, если масса его составляет 1150 т.

Экскаватор

$l = 16 \text{ м}$	$p = \frac{F}{S}; \quad [p] = \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2 \cdot \text{м}^2} = \text{Па};$
$a = 2,5 \text{ м}$	$F = mg; \quad p = \frac{1150000 \cdot 10}{2 \cdot 16 \cdot 2,5} \approx 140 \text{ (кПа)},$
$n = 2$	$S = 2la,$
$m = 1150 \text{ т}$	$p = \frac{mg}{2la}; \quad \text{Ответ } p \approx 140 \text{ кПа}$
$p = ?$	

2) Запись решения задачи с планом показана на следующем примере

Сколько сухих дров надо сжечь в кормозапарнике, чтобы нагреть 100 кг воды от 10 °С до кипения? К.Д. кормозапарника 15%.

Кормозапарник

$$\begin{aligned}
 m_w &= 100 \text{ кг} \\
 t_1 &= 10^\circ \text{C} \\
 t_2 &= 100^\circ \text{C} \\
 \eta &= 0,15
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 m_{\text{др}} &= ? \\
 q &= 8,3 \text{ МДж/кг} \\
 c_w &= 4,19 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{K)}
 \end{aligned}$$

1 Коэффициент полезного действия кормозапарника определяется отношением количества теплоты пошедшего на нагревание воды (Q_0), к количеству теплоты, полученному от нагревателя (Q_2)

$$\eta = \frac{Q_0}{Q_2} \quad (1)$$

2. Q_0 соответствует количеству теплоты, необходимому для нагревания воды

$$Q_0 = c_m m_w (t_2 - t_1) \quad (2)$$

3 Q_2 соответствует количеству теплоты, выделившему при сгорании дров

$$Q_2 = q m_{др} \quad (3)$$

4 Подставим в уравнение (1) значения Q_0 и Q_2 :

$$\eta = \frac{c_m m_w (t_2 - t_1)}{q m_{др}}$$

Отсюда

$$m_{др} = \frac{c_m m_w (t_2 - t_1)}{q \eta}$$

Проверяется правильность решения в общем виде.
Вычисляя

$$m_{др} = \frac{4,19 \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 90}{0,83 \cdot 10^7 \cdot 0,15} \approx 30 \text{ (кг)}.$$

Ответ: $m_{др} \approx 30 \text{ кг}$

3) Задача решения задачи с кратким изложением

Задача 6. При помощи подъемного крана подняли груз массой 2500 кг на высоту 12 м. Какая работа при этом совершена?

$$m = 2500 \text{ кг}$$

$$h = 12 \text{ м}$$

$$A = ?$$

Работа по поднятию груза вычисляется по формуле $A = F s$, где F — сила, которую надо приложить, чтобы равномерно поднимать груз. Эта сила равна силе тяжести F_t , действующей на груз, определяется по формуле $F_t = mg$ а $s = h$, т.е. высоте подъема.

$$\text{Итак, } F_t = 2500 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 24\,500 \text{ Н}$$

$$A = 24\,500 \text{ Н} \cdot 12 \text{ м} = 294\,000 \text{ Дж} = 294 \text{ кДж}$$

Такая словесная запись процесса решения задачи полезна на начальном этапе. Она помогает ученикам лучше понять логику с задачей. На последующих этапах обучения решению задачи необходимость в такой записи отпадает.

Как было рассмотрено выше, процесс решения задачи осуществляется через определенные этапы: понимание определенных действий. Решение учебной задачи начинается с восприятия условия задачи, с ознакомления с этим условием. Что значит ознаком-

[illegible]

1. Вспомогательная функция $f(x)$ задана на отрезке $[a, b]$ формулой $f(x) = x^2 - 4x + 5$. Найти наименьшее значение функции на отрезке $[1, 5]$.
 2. Решить уравнение $\sin^2 x - 2 \sin x + 1 = 0$.
 3. Решить систему уравнений $\begin{cases} x + y = 5 \\ x - y = 1 \end{cases}$.
 4. Решить задачу. В магазин привезли 10 кг яблок по цене 120 руб/кг и 15 кг яблок по цене 80 руб/кг. Сколько денег было потрачено на покупку яблок?
 5. Решить задачу. В магазин привезли 10 кг яблок по цене 120 руб/кг и 15 кг яблок по цене 80 руб/кг. Сколько денег было потрачено на покупку яблок?
 6. Решить задачу. В магазин привезли 10 кг яблок по цене 120 руб/кг и 15 кг яблок по цене 80 руб/кг. Сколько денег было потрачено на покупку яблок?
 7. Решить задачу. В магазин привезли 10 кг яблок по цене 120 руб/кг и 15 кг яблок по цене 80 руб/кг. Сколько денег было потрачено на покупку яблок?
 8. Решить задачу. В магазин привезли 10 кг яблок по цене 120 руб/кг и 15 кг яблок по цене 80 руб/кг. Сколько денег было потрачено на покупку яблок?
 9. Решить задачу. В магазин привезли 10 кг яблок по цене 120 руб/кг и 15 кг яблок по цене 80 руб/кг. Сколько денег было потрачено на покупку яблок?
 10. Решить задачу. В магазин привезли 10 кг яблок по цене 120 руб/кг и 15 кг яблок по цене 80 руб/кг. Сколько денег было потрачено на покупку яблок?

своим опытом и решением задач, а также в осущ-
ествлении взаимосвязей между задачами решения. Расмат-
ривая конкретные задачи, мы должны учитывать раз-
личия в их постановке, а также в содержании задачи, так
как это влияет на выбор метода и на дальнейшее посто-
янное разделение задачи на решения задачи и учет не вы-
ясняемых задач по мере их решения. В частности,
мы должны учитывать, что Плановые задачи решаются
задачи, но аппарат (логический, математический, экспери-
ментальный) должен быть применен к решению задачи.

тальным) с помощью которого возможно осуществить дальнейшее решение. Контроль за правильностью выполнения данного этапа осуществляется по проверке правильности решения в общем виде путем действий с именованными величинами.

После того этап процесса решения задачи закончился в проверке полученного результата. Осуществляется он теми же действиями, но содержательные действия замещаются. Действие ориентация — это выяснение сущности того, что необходимо проверить. Например, результатами решения могут быть значения величин коэффициентов, физических постоянных характеристик механизмов и машин, явлений и процессов. Характер полученного результата определяет и метод проверки.

Рассмотрим пример решения задачи в соответствии с рассмотренной методикой.

Задача 7. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 20 м/с. Определить максимальную высоту подъема тела и время полета.

Движение
тела,
брошенного
вверх

$$v_0 = 20 \text{ м/с}$$

$$g \approx 10 \text{ м/с}^2$$

$$H = ? \quad t = ?$$

1 Тело, брошенное вертикально вверх, движется с ускорением свободного падения (силами сопротивления воздуха пренебрегаем)

2 Запишем кинематические уравнения данного движения:

$$\vec{s} = v_0 \vec{t} + \frac{g \vec{t}^2}{2}, \quad (1)$$

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + g \vec{t} \quad (2)$$

3 Так как тело движется в пространстве и во времени, то нужно выбрать систему отсчета. Ее начало координат удобно совместить с точкой бросания, а координатную ось (пространство одномерное) направить по направлению движения т. е. вертикально вверх. На рисунке 30 укажем направления век-



торов \vec{s} , \vec{v}_0 , \vec{g} .

4 Запишем уравнения (1) и (2) в скалярной форме, спроецировав на ось Y все векторные величины, входящие в эти уравнения

$$y = v_0 t - \frac{g t^2}{2}, \quad (1')$$

$$v = v_0 - g t. \quad (2')$$

5. Максимальная высота подъема H равна $y_{\text{макс}}$, поэтому уравнение (1) запишем в следующем виде:

$$H = v_0 t_0 - \frac{g t_0^2}{2}, \quad (1'')$$

Рис. 30.

где t_0 — время подъема тела. Это время определим из условия: в верхней точке траектории скорость тела равна нулю.

$$0 = v_0 - gt_0, \quad (2)$$

откуда

$$t_0 = \frac{v_0}{g}. \quad (3)$$

Подставив значение t_0 из уравнения (3) в уравнение (1), получим.

$$H = v_0 \frac{v_0}{g} - \frac{v_0^2}{2g} = \frac{v_0^2}{2g},$$

$$H = \frac{v_0^2}{2g}, \quad (4)$$

6 Проверим правильность нахождения высоты подъема

$$H = \frac{m^2/c^2}{2 \cdot 10^2} = m$$

Подставив численные значения в формулу (4), получим.

$$H = \frac{400}{20} = 20 \text{ м}$$

7 Теперь найдем время всего полета

Так как в момент падения тела его координата равна нулю (тело вернулось в начало координат) уравнение координаты (1) запишется в следующем виде

$$v_0 t - \frac{gt^2}{2} = 0.$$

Из него найдем время всего полета.

$$t = \frac{2v_0}{g}. \quad (5)$$

8 Проверим правильность нахождения времени путем операций с наименованиями величин, входящих в формулу (5),

$$t = \frac{m/c}{m/c^2} = c.$$

9 Подставив в формулу (5) значения величин, получим.

$$t = \frac{40}{10} = 4 \text{ с}$$

На основе решения данной задачи учащимся можно дать следующие дополнительные задания. 1. Найдите время движения тела вниз и сравните его со временем движения вверх. 2. Определите скорость, с которой тело вернется в точку бросания. 3. Объясните полученные результаты и сделайте выводы.

Таким образом, решение задач приобретает исследовательский характер.

Методика обучения учащихся решению экспериментальных, графических и логических задач

1. Значение и виды экспериментальных задач по физике. К экспериментальным задачам относятся те, которые не могут быть решены без постановки опытов или измерений.

Основное значение решения экспериментальных задач заключается в формировании и развитии с их помощью наблюдательности, измерительных умений, умений обращаться с приборами. Они способствуют более глубокому пониманию сущности явлений, выработке умения строить гипотезу и проверять ее на практике. В процессе решения экспериментальных задач учащиеся овладевают экспериментальным способом решения физических задач.

Виды экспериментальных задач по роли эксперимента в решении

I	II	III	IV
Задачи, в которых без эксперимента нельзя получить ответ на вопрос	Эксперимент используется для создания заданной ситуации	Эксперимент используется для иллюстрации явления, о котором идет речь в задаче	Эксперимент используется для проверки правильности решения

Покажем примеры различных видов экспериментальных задач.

1. Определить скорость, с которой выбрасывается снаряд из баллистического пистолета (рис. 31).

2. Почему тело поднимается вверх по наклонной плоскости (рис. 32)?

3. Нарядится ли рычаг доска весов, если тела, прикрепленные к лям, погрузить в жидкость (рис. 33)?

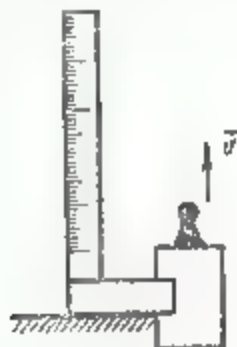


Рис. 31.

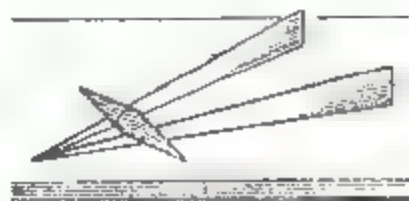


Рис. 32.

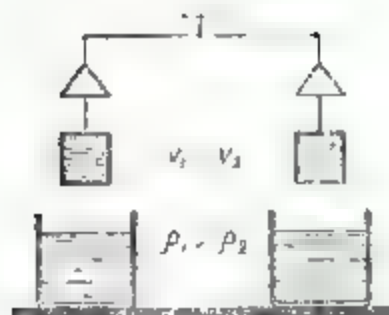


Рис 33



Рис 34



Рис 35

4 Нарушится ли равновесие весов, если тело А опустить в сосуд с водой (рис. 34)?

5 Три одинаковых деревянных бруска в первом случае доложены друг на друга, а во втором случае соединены в цепочку. В каком случае сила трения больше (рис. 35)?

Решение экспериментальной задачи начинается с постановки (в различных вариациях) задачи, затем осуществляется запись условий, формулируется гипотеза, проверка которой выполняется затем осуществлением реализации намеченного плана различными средствами (математическими, логическими и экспериментальными). Полученный результат кодируется выбранным способом, после чего осуществляется его проверка.

Рассмотрим пример решения следующей экспериментальной задачи, которую можно предложить учащимся в VII классе.

Постановка задачи. На столе имеется прямоугольная жесткая банка, динометр, масса гирьки для гирьки, сосуд с водой, песок. Для обеспечения безопасности при поминках банки при ставании в воде ее нежного нагружают песком. Определить глубину осадки банки.

Условие задачи можно выразить при помощи рисунка с надписью вопроса под ним.

В основу решения данной экспериментальной задачи положим предположение о том, что банка будет погружаться в воду до тех пор, пока сила тяжести, действующая на нее, не будет уравновешиваться выталкивающей силой воды, действующей на банку снизу вверх, т. е. $F_A = F$. Выталкивающая сила F_A равна весу G_A вытесненной телом жидкости, т. е. $F_A = g \rho V_A$, где $g = 9,8 \text{ м/с}^2$, V_A —

объем погруженной части банки, ρ — плотность воды. Объем погруженной части равен произведению площади основания S на

глубину погружения в воду h . Следовательно, $F_A = \rho_{\text{в}} h S$. Откуда $h = \frac{F_A}{\rho_{\text{в}} S}$. (1)

Правильность найденного решения проверяют путем операций с наименьшими величинами, входящими в формулу (1).

Из нее видно, что для решения задачи надо знать вес банки с песком, плотность воды и площадь основания банки.

Измерения. Определяют вес P банки с песком с помощью динамометра. Измеряют длину l и ширину a основания банки, определяют площадь основания $S = la$. Из таблиц находят плотность воды.

Вычисления. Подставляя найденные значения $\rho_{\text{в}}$, P и S в формулу (1), определяют глубину h погружения банки.

Опытная проверка. На вертикальной стенке банки цветной линией отмечают глубину погружения, найденную из расчетов, и ставят банку в сосуд с водой. Опыт показывает, что фактическая глубина погружения совпадает с расчетной.

Результаты решения задачи коллективно обсуждаются и делается вывод о достоверности предложения, положенного в основу ее решения.

В связи с решением задачи рассматривается принцип определения осадки судов.

II. Графические задачи по физике, их виды и примеры. Графические задачи — это такие задачи, в которых ответ на поставленный вопрос не может быть получен без графика.

Виды графических задач

I	II	III	IV	V
На основе данных условий строится график	По виду заданного графика определяется вид функциональной зависимости величин	По заданному графику находится искомого значения	Предлагается выразить заданную ситуацию графически	По заданному графику анализируется процесс (явление)

Примеры графических задач различных типов

1 Построить график зависимости тягового усилия трактора Т-130 от скорости его движения.

Скорость, $\frac{\text{км}}{\text{ч}}$	3,7	4,39	6,37	8,80	10,46
Тяговое усилие, кН	94,00	65,00	42,00	27,30	21,00

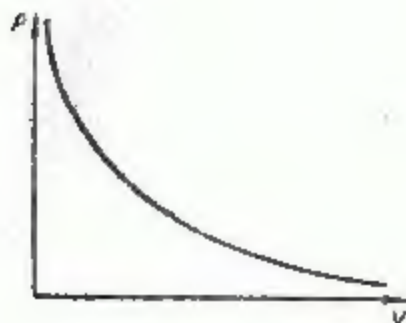


Рис. 36.

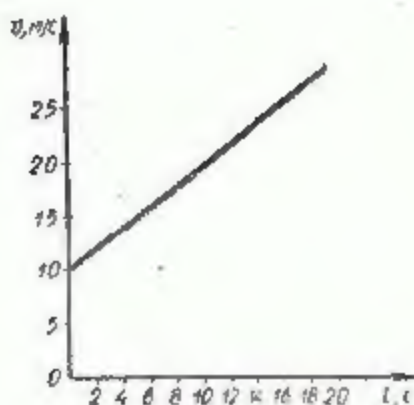
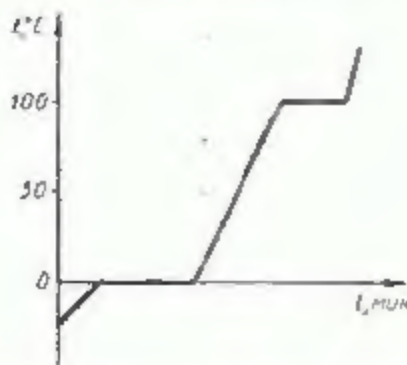


Рис. 37.

Рис. 38.



2. На графике (рис. 36) показана зависимость давления определенной массы воздуха от объема. Назвать вид функциональной зависимости и записать его аналитически.

3. Представлен график скорости тела (рис. 37). Определить ускорение, с которым движется тело.

4. Автомобиль начал тормозить при скорости 72 км/ч и остановился через 5 с. Определить путь торможения и скорость в конце второй секунды. Построить график $v=f(t)$.

5. Какие процессы представлены графически на рисунке 38?

Необходимая подготовка к решению графических задач дается в V классе в курсе математики, поэтому их можно использовать в курсе физики VII класса. К ним отнесем задачи по построению зависимости массы тела от объема при заданной плотности, зависимости давления жидкости на дно сосуда от высоты столба, графики зависимости пройденного пути от времени при постоянной скорости.

III. Логические (качественные) задачи по физике, их классификация и назначение. К логическим задачам относятся все задачи, которые обычно в методической и учебной литературе принято называть «задачи-вопросы» или «качественные задачи».

Виды логических задач

1. Объяснить явление.
2. Предсказать явление.
3. Выявить общие черты и существенные различия предметов.
4. Сравнить предметы и явления в количественном отношении.
5. «Что нужно сделать для того, чтобы...»
6. «В чем состоит преимущество данного прибора перед другим?»
7. «Что произойдет, если...»
8. «Где применяется? Где наблюдается?»
9. Задачи на систематизацию и классификацию.

Примеры логических задач различных видов

1. Чем объясняется распространение в спокойном воздухе запахов бензина, дыма, нафталина, духов и других пахучих веществ?
 2. На столе вагона, движущегося равномерно и прямолинейно, лежит мяч. Как он будет двигаться относительно стола, если вагон начнет поворачивать вправо?
 3. Какие из атмосферных оптических явлений объясняются дифракцией света: а) полярное сияние; б) радуга; в) цветные ореолы вокруг удаленных источников света в туманную или морозную погоду?
 4. Что нужно сделать, чтобы увеличить КПД идеальной тепловой машины?
 5. В чем состоит преимущество дизельного ДВС перед карбюраторным?
 6. Птица находится в закрытом ящике, стоящем на чашке весов. Пока птица сидит на дне ящика, весы уравновешены гирями, находящимися на другой чашке весов. Что произойдет с весами, если птица взлетит и будет парить в воздухе внутри ящика?
 7. Можно ли обычным ртутным термометром измерять температуру одной капли горячей воды?
 8. В каком состоянии находятся при комнатной температуре следующие вещества: вода, сахар, воздух, олово, спирт, лед, кислород, алюминий, молоко, азот?
- Логические задачи играют важную роль в формировании понятий. В деле уточнения содержания и дифференцировки понятий им принадлежит ведущая роль. Достигается это благодаря тому, что при их решении внимание учеников не отвлекается математическими расчетами, а полностью сосредоточивается на выявлении существенного в явлениях и процессах, на установлении взаимосвязи между ними.

1. Маркс К., Энгельс Ф. Соч.— 2-е изд.— Т. 23.
2. Ленин В. И. Полн. собр. соч.— Т. 29.
3. Ленин В. И. Полн. собр. соч.— Т. 41.
4. Ленин В. И. Полн. собр. соч.— Т. 45.
5. О реформе общеобразовательной и профессиональной школы: Сб. документов и материалов.— М.: Политиздат, 1984.
6. Бабанский Ю. К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса: Методические основы.— М.: Просвещение, 1982.
7. Блудов М. И. Беседы по физике: Ч. 1: Учеб. пособие для учащихся/Под ред. Л. В. Тарасова.— 3-е изд., перераб.— М.: Просвещение, 1984.
8. Блудов М. И. Беседы по физике: Ч. II: Учеб. пособие для учащихся/Под ред. Л. В. Тарасова.— 3-е изд., перераб. и доп.— М.: Просвещение, 1985.
9. Буров В. А. и др. Фронтальные экспериментальные задания по физике в 6—7 классах средней школы: Пособие для учителей.— М.: Просвещение, 1981.
10. Вавилов С. Н. Экспериментальные основания теории относительности//Собр. соч.— М.: 1956.— Т. 4.
11. Горев Л. А. Занимательные опыты по физике.— М.: Просвещение, 1986.
12. Демкович В. П., Прайская Н. Я. Приближенные вычисления в школьном курсе физики.— М.: Просвещение, 1983.
13. Енопович А. С. Справочник по физике и технике: Пособие для учащихся.— М.: Просвещение, 1976.
14. Зорина Л. Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассника.— М.: Педагогика, 1978.
15. Книга для чтения по физике. 6—7 кл.: Пособие для учащихся/Сост. Н. Г. Кириллова.— М.: Просвещение, 1986.
16. Коллинз П. В. Диалектика, логика, наука.— М.: Наука, 1973.
17. Крупская Н. К. Избр. пед. произведения.— М.: Просвещение, 1965.
18. Крупская Н. К. Самообразование молодежи//Пед. соч.: В 10 т.— М.— Т. 5.
19. Основы методики преподавания физики в средней школе/Под ред. А. В. Перышкина и др.— М.: Просвещение, 1984.
20. Пидкасистый П. И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении: Теоретико-экспериментальное исследование.— М.: Педагогика, 1980.
21. Руководство самообразованием школьников: Из опыта работы/Ред.-сост. Б. Ф. Райский, М. Н. Скаткин.— М.: Просвещение, 1983.
22. Сухомлинский В. А. Избр. пед. соч.— М.: Педагогика, 1980.— Т. 2.
23. Усова А. В. Формирование у школьников обобщенных умений и навыков при осуществлении межпредметных связей//Межпредметные связи естественно-математических дисциплин/Под ред. В. И. Федоровой.— М.: Просвещение, 1980.
24. Усова А. В., Вологодская З. А. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе.— М.: Просвещение, 1981.
25. Усова А. В. Формирование учебных умений учащихся//Советская педагогика.— 1982.— № 1—С. 45—48.
26. Усова А. В., Вологодская З. А. Дидактический материал по физике. 6—7 класс: Пособие для учителя.— М.: Просвещение, 1983.
27. Ушинский К. Д. Собр. соч.— М.; Л., 1950.— Т. 8.
28. Фокина С. Л. К проблеме формирования у учащихся обобщенных познавательных умений//Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся.— Л., 1977.— Вып. 3.— С. 66—77.
29. Формирование учебной деятельности школьников/Под ред. В. В. Давыдова, Н. Ломинера, А. К. Марковой.— М.: Педагогика, 1982.
30. Физика — юным: Телота. Электричество: Кн. для внеклассного чтения 7 кл./Сост. М. Н. Алексеева.— М.: Просвещение, 1980.
31. Хрестоматия по физике: Учеб. пособие для учащихся/Под ред. Б. Ю. Спасского.— М.: Просвещение, 1987.

Предисловие	3
Глава I. Психолого-дидактические основы формирования у учащихся учебных умений	4
§ 1.1. Понятия «умение» и «знание» в психологии и дидактике	4
§ 1.2. Виды учебных умений и их характеристики	5
§ 1.3. Совершенствование методики формирования учебных умений у школьников — необходимое условие повышения качества обучения	9
§ 1.4. Теоретические основы формирования обобщенных умений	13
§ 1.5. Условия успешного формирования умений	16
Глава II. Формирование умений и навыков самостоятельной работы с учебной и дополнительной литературой по физике	19
§ 2.1. Значение формирования умений самостоятельной работы с книгой. Состояние проблемы в теории и практике обучения	19
§ 2.2. Методика формирования умений и навыков самостоятельной работы с учебной и дополнительной литературой	21
§ 2.3. Методика введения обобщенных планов и работа с ними на уроках и в домашних условиях	27
§ 2.4. Критерии и уровни сформированности умений работать с учебной и дополнительной литературой	42
§ 2.5. Роль различных форм учебных занятий в формировании умений и навыков самостоятельной работы с учебной и дополнительной литературой	43
Глава III. Формирование практических умений и навыков	45
§ 3.1. Значение формирования практических умений	45
§ 3.2. Формирование измерительных умений и навыков	49
Глава IV. Формирование умений наблюдать	51
§ 4.1. Значение формирования умений наблюдать. Состояние проблемы в дидактике и практике школьного обучения	51
§ 4.2. Методика формирования у учащихся обобщенного умения самостоятельно осуществлять наблюдение	54
Глава V. Формирование экспериментальных умений	59
§ 5.1. Роль эксперимента в научном и учебном познании	59
§ 5.2. Структура деятельности по выполнению опытов	61
§ 5.3. Методика формирования экспериментальных умений	62
§ 5.4. Основные этапы формирования экспериментальных умений	68
§ 5.5. Опыты и наблюдения в домашних заданиях по физике	71
Глава VI. Формирование у учащихся умений решать физические задачи	79
§ 6.1. Понятие задачи в психологии и дидактике. Значение решения задач в процессе обучения физике	79
§ 6.2. Состояние методики формирования умений решать задачи в теории и практике школьного обучения физике	80
§ 6.3. Виды задач по физике	82
§ 6.4. Теоретические основы методики обучения учащихся умению решать задачи	84
§ 6.5. Методика обучения учащихся решению задач по физике	95
Литература	111